НАУКА И ЖИЗНЬ

ISSN 0028-1263

МОСКВА. ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРАВДА»

7

1983

● Ученые заявляют: единственный путь к подлинной безопасности для всех народов планеты — ядерное разоружение ● Второе поколение композиционных материалов: управляя распределением многокомпонентных наполнителей в объеме связующего, можно придать материалу желаемые свойства ● Геологи утверждают, что территория Сахары была, и не единожды, дном моря ● Из двухсот видов насекомых, внесенных в новое издание «Красной книги СССР», более ста видов составляют бабочки.




МАГИСТРАЛЬНЫЕ ГАЗОПРОВОДЫ СТРАНЫ
КАЛИНИНГРАД
ТАЛЛИН
РИГА
ЛЕНИНГРАД
КОБРИН
ВИЛЬНЮС
МИНСК
ПСКОВ
ДОЛИНА
УЖГОРОД
ТЕРНОПОЛЬ
ВАЛДАЙ
ТОРЖОК
БРЯНСК
КИЕВ
КИШИНЕВ
МОСКВА
КУРСК
ГРЯЗОВЕЦ
УХТА
ЕЛЕЦ
ШЕБЕЛИНКА
ОДЕССА
ГОРЬКИЙ
ВУКТЫЛ
ОСТРОГОЖСК
СИМФЕРОПОЛЬ
КАЗАНЬ
ЖДАНОВ
УЛЬЯНОВСК
САРАТОВ
ПЕРМЬ
НИЖНЯЯ ТУРА
КУЙБЫШЕВ
ВОЛГОГРАД
МОКРОУС
УФА
СВЕРДЛОВСК
СОЧИ
СТАВРОПОЛЬ
АЛЕКСАНДРОВ ГАЙ
ОРЕНБУРГ
АСТРАХАНЬ
ТЮМЕНЬ
ТОБОЛЬСК
ЧЕЛЯБИНСК
ДОМБАРОВСКИЙ
ТБИЛИСИ
ЕРЕВАН
ШЕВЧЕНКО
БАКУ
КУНГРАД
ОКАРЕМ
АШХАБАД
ГАЗЛИ
ШАТЛЫК
МУБАРЕК
ДУШАНБЕ
ТАШКЕНТ
ФЕРГАНА
ОШ
ДЖАМБУЛ
ФРУНЗЕ
АЛМА-АТА
БОВАНЕНКОВСКОЕ
НОРИЛЬСК
ЯМБУРГ
МЕССОЯХСКОЕ
УРЕНГОЙ
МЕДВЕЖЬЕ
ПУНГА
ВЫНГАПУР
СУРГУТ
НИЖНЕВАРТОВСК
ТОМСК
ОМСК
НОВОСИБИРСК
КЕМЕРОВО
НОВОКУЗНЕЦК
СЕВ. ДВИНА
ПЕЧОРА
ДНЕПР
ДНЕСТР
ВЯТКА
КАМА
ВОЛГА
ОБЬ
ТОБОЛ
ИШИМ
ЕНИСЕЙ
СЫРДАРЬЯ
АМУДАРЬЯ
XI ПЯТИЛЕТКА 1981-1985
Линии газопроводов.
Месторождения газа.

В номере:

Путь, пройденный партией, — поистине героический путь борьбы и побед (80-летие Второго съезда РСДРП) . . . 2
М. ГОЛИЦЫН, докт. геол.-минерал. наук, Б. ГОНЧАРЕНКО, канд. геол.-минерал. наук — **Экономия на всех этапах** . . . 10
Рефераты . . . 17, 62
Р. СВОРЕНЬ — **Ускоритель меняет профессию** . . . 18
Б. СОЛОВЬЕВ, Г. КОЛТУНОВ — **Сокрушение «Цитадели»** (к 40-летию Курской битвы) . . . 21
Заметки о советской науке и технике . . . 29
В. СЕЙРАНЯН, канд. геол.-минерал. наук. — **Легенды и быль о голубом камне** . . . 33
Новые книги . . . 36, 99, 106
Фотоблокнот . . . 37
СЭВ в действии . . . 38
Н. БАСОВ, акад., Т. ЯНУШКОВСКАЯ, канд. философ. наук — **Во имя мира** . . . 39
У нас в гостях журнал «Мир науки» . . . 40
Ж.-М. ЛЕГЕ, проф. — **Когда научные открытия не радуют** . . . 40
Ж. ЧИБА, К. МАНУЭЛЬ — **Проблема бездетности: новое решение** . . . 43
Н. БОЧКОВ, акад. АМН СССР — **Врачи о безумии ядерной войны** . . . 46
БИНТИ (Бюро иностранной научно-технической информации) . . . 48, 93
Е. КРЕПС, акад. — **Доброе напутствие** . . . 52
Психологический практикум . . . 53, 143
Ю. ПОБОЖИЙ — **Композиционные материалы: второе поколение** . . . 54
Кунсткамера . . . 61
Т. БРЕУС, канд. физ.-мат. наук — **Венера — единственная немагнитная планета** . . . 63
Кинозал . . . 66
С. ИЛЬИЧЕВА — **Коды биологической регуляции** . . . 70

ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ:

Л. СЕРГЕЕВ — **Пять лошадей в кадре** (74). Ю. ПУХНАЧЕВ — **Что больше!** (75). Б. ВОРОНЦОВ-ВЕЛЬЯМИНОВ, член-корр. АПН СССР — **Ледяные луны в Солнечной системе** (100). А. ДАВЫДОВ — **Курна изба, да печь тепла** (102)

Не слишком известные сведения о животных . . . 76
В. ОТРОЩЕНКО, канд. истор. наук, Ю. РАССАМАКИН — **История Чингульского кургана** . . . 78
А. ЕЛКИНА — **Редчайшие образцы византийского шитья и ткачества** . . . 80
С. ПЛЕТНЕВА, докт. истор. наук — **Ключ нужно искать в русских летописях** . . . 83
Л. БЕРСЕНЕВА — **Чтобы букет не увядал** . . . 84
Новые товары . . . 87, 151
Кроссворд с фрагментами . . . 88
А. ПЛЕШАКОВ — **Не надо ловить махаона** . . . 90
Ответы и решения . . . 93
Е. ИВАНОВ — **Фотоаппарат «ЛОМО-135М»** . . . 94
Джанни РОДАРИ — **Коровы из Випетено** . . . 97
Я. КРИКИС — **Рубль весом в килограмм** . . . 103
В. ПРОЗОРОВСКИЙ, докт. мед. наук — **Теофиллин и танин в чашке чая и таблетке препарата** . . . 104
Маленькие хитрости . . . 107
Н. АМОСОВ, акад. АН УССР — **Книга о счастье и несчастьях** (продолжение) . . . 108
А. ТРЕТЬЯК — **Домашнее консервирование** . . . 135
М. ГАЙ-ГУЛИНА — **Для тех, кто вяжет** . . . 137
Г. ХЕФЛИНГ — **Как Сахара стала пустыней** . . . 140
Лекарственные растения . . . 144
Л. ШУГУРОВ — **Эндуро** . . . 146
Е. ВАСЮКОВ, международ. гроссм. — **Победа Каспарова** . . . 149
П. МИХАЙЛОВ, инж. — **Баня русская и баня финская** . . . 152
Зооуголок на дому. Советы . . . 157
Как правильно? . . . 158
Л. СЕМАГО, канд. биол. наук — **Малая крачка** . . . 159

НА ОБЛОЖКЕ:

1-я стр. — Первый пучок синхротронного излучения, полученный от накопителя релятивистских электронов с энергией 450 МэВ. Накопитель создан сотрудниками Института атомной энергии имени И. В. Курчатова и Института ядерных исследований СО АН СССР. Фото В. Ободзинского и Е. Степанова (см. статью на стр. 18).

Внизу: деталь курильницы XII—XIII веков работы западноевропейских ювелиров: золотой лев с агатовыми глазами. Фото Г. Лысенко. (См. статью на стр. 78.)

2-я стр. — XI пятилетка. Магистральные газопроводы страны. Рис. Э. Смолина. (См. статью на стр. 10.)

3-я стр. — Малая крачка. Фото Б. Нечаева.

4-я стр. — Букеты весенний, летний, осенний. (См. статью на стр. 84.)

НА ВКЛАДКАХ:

1-я стр. — «Норильск» — морское судно для работы в Арктике, строящееся по заказу Всесоюзного объединения «Судоимпорт».

2—3-я стр. — Древности Чингульского кургана. Фото А. Алькова, В. Клочко и Г. Лысенко. (См. статью на стр. 78.)

4-я стр. — Иллюстрации к статье «Легенда и быль о голубом камне». Рис. О. Рево.

5-я стр. — Фотоаппарат «ЛОМО-135М». Рис. И. Мюльстефана.

6—7-я стр. — Насекомые под охраной. Рис. М. Аверьянова. (См. статью на стр. 90.)

8-я стр. — Рисунок Е. Боголюбовой к рассказу Джанни Родари «Коровы из Випетено».

НАУКА И ЖИЗНЬ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ
ОРДЕНА ЛЕНИНА ВСЕСОЮЗНОГО ОБЩЕСТВА «ЗНАНИЕ»

№ 7 ИЮЛЬ 1983

Издается с октября 1934 года



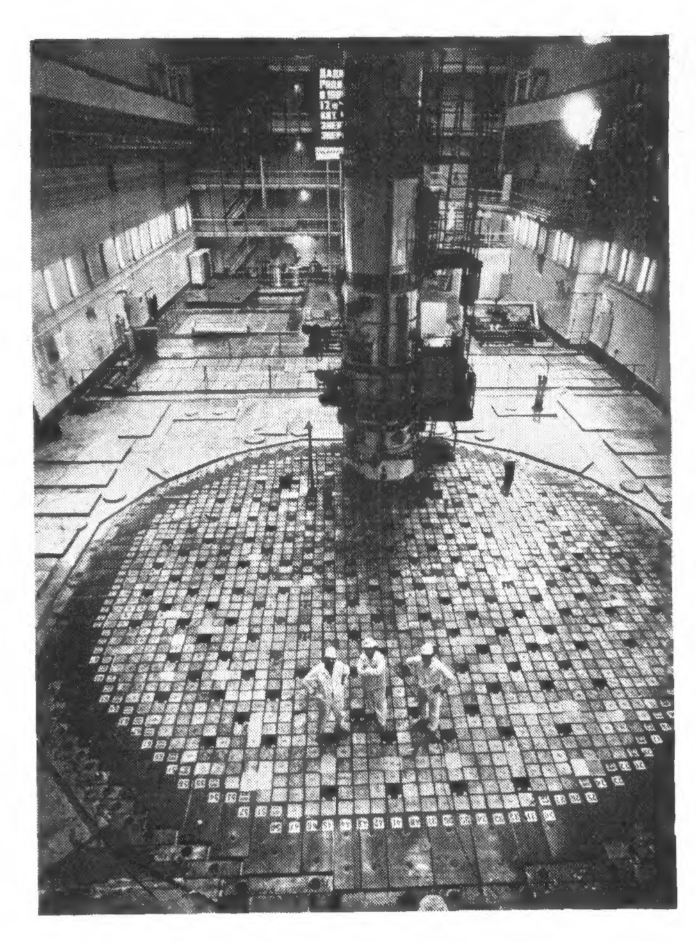
ПУТЬ, ПРОЙДЕННЫЙ ЛЕНИНСКОЙ ПАРТИЕЙ—

Все свои достижения наш народ по праву связывает с многогранной деятельностью КПСС — руководящей и направляющей силой советского общества, ядром его политической системы.

Советский народ видит в КПСС свой испытанный авангард, **выразителя своих коренных интересов, безраздельно поддерживает внутреннюю и внешнюю политику партии, активно борется за претворение ее в жизнь.**

Из постановления ЦК КПСС «О 80-летии Второго съезда РСДРП».

ПОИСТИНЕ ГЕРОИЧЕСКИЙ ПУТЬ БОРЬБЫ И ПОБЕД



Партия —
это
миллионов плечи,
друг к другу
прижатые туго.
Партией
стройки
в небо взмечем,
держа
и вздымая друг друга.
Партия —
спинной хребет рабочего
класса.

Партия —
бессмертие нашего дела.
Партия — единственное,
что мне не изменит.
Сегодня приказчик,
а завтра
царства стираю в карте я.
Мозг класса,
дело класса,
сила класса,
слава класса —
вот что такое партия.

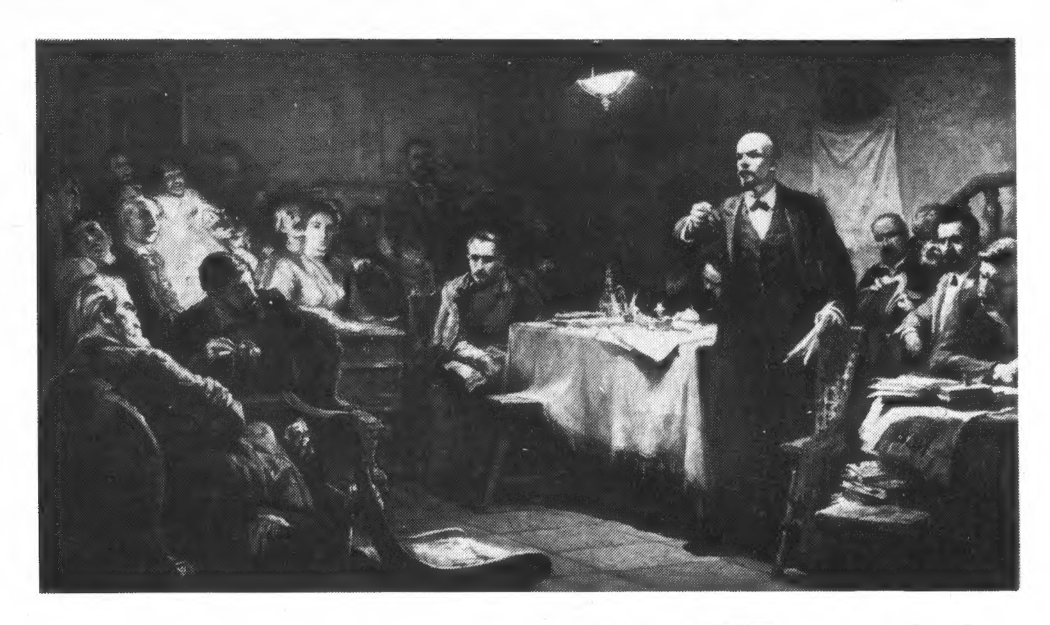
Партия и Ленин —
близнецы-братья —
кто более
матери-истории ценен!
Мы говорим Ленин,
подразумеваем —
партия,
Мы говорим
партия,
подразумеваем —
Ленин.

Владимир МАЯКОВСКИЙ.

Реакторный зал Ленинградской АЭС.

Интернациональная бригада на уборке урожая в целинном совхозе «Тюнтюгуский» Кустанайской области. Осень 1982 года.





Второй съезд РСДРП.
Художник Ю. Виноградов.

80 лет назад — 30 июля 1903 года открылся Второй съезд РСДРП, который завершил процесс объединения революционных марксистских организаций России на идейных, политических и организационных принципах, разработанных В. И. Лениным.

На историческую арену вышла партия нового типа — партия рабочего класса, партия научного коммунизма, партия социалистической революции и коммунистического созидания.

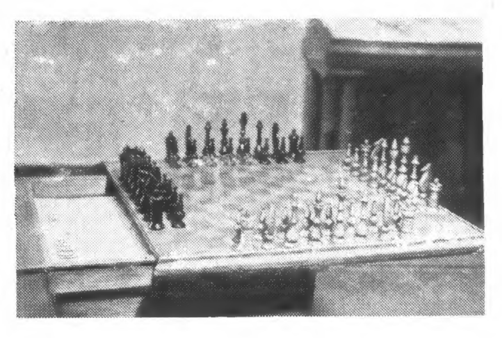
За восемьдесят лет из небольшой организации революционеров она стала могучей, сплоченной, насчитывающей ныне более 18 миллионов коммунистов. Под ее руководством осуществлены грандиозные преобразования, изменившие ход всемирной истории. Об этом рассказывает выставка «КПСС — партия Ленина», открытая недавно в Центральном музее В. И. Ленина и приуроченная к 80-летию Второго съезда РСДРП. С отдельными экспонатами выставки знакомит старший научный сотрудник Центрального музея В. И. Ленина А. Казаков.

РОССІЙСКАЯ СОЦІАЛЬ-ДЕМОКРАТИЧЕСКАЯ РАБОЧАЯ ПАРТІЯ

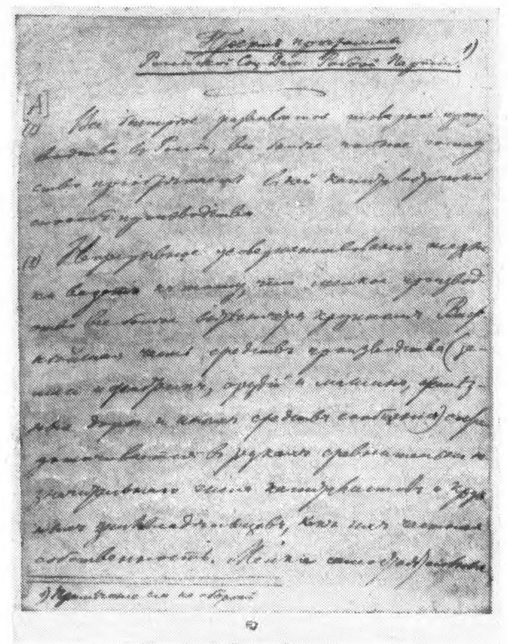
ИСКРА

№ 1.

Первый номер ленинской «Искры», подготовившей идейно и организационно создание партии. Декабрь 1900 года.



Шахматный столик, в потайном ящике которого хранились нелегальные материалы партии, архив ЦК РСДРП, избранного на Втором съезде. Идея тайника принадлежала В. И. Ленину. Вместе с сестрой В. И. Ленина А. И. Ульяновой этот столик исколесил всю Россию.



Проект программы РСДРП, написанный Лениным в январе — феврале 1902 г.

«Я многим товарищам показывал «Искру» и весь номерок истрепался, а он дорог... Тут про наше дело, про все русское дело, которое копейками не оценишь и часами не определишь; когда его читаешь, тогда понятно, почему жандармы и полиция боятся нас, рабочих, и тех интеллигентов, за которыми мы идем. Они и, правда, страшны и царю, и хозяевам, и всем... Конечно, я простой рабочий и совсем уже не такой развитой, но я очень чувствую, где правда, знаю, что нужно рабочим. Рабочий народ теперь легко может загореться, уже все тлеет внутри, нужна только искра и будет пожар».

Из письма петербургского ткача. «Искра» № 7, август 1901 г.

Второй съезд РСДРП принял марксистско-ленинскую программу борьбы за свержение самодержавия, власти помещиков и капиталистов, за становление диктатуры пролетариата. Съезд проходил в ожесточенной борьбе с оппортунистами, с противниками марксизма.

«Я помню, какое впечатление производили на противников речи Ильича на Втором съезде... Мне говорили... наши противники, что после речи Ильича, ясной и простой, нужно некоторое время, чтобы собрать свои растерянные мысли. Впечатление от ясности его речи остается такое, что каждому начинает казаться, что Ильич высказал его мысль».

Из воспоминаний делегата Второго съезда РСДРП Р. С. Землячки.

●

«После окончания работы съезда Ильич предложил всем большевикам поехать на могилу Маркса... Ильич предложил нам прежде всего обратиться к сторожам с просьбой указать, где расположена могила Маркса. С этим вопросом мы обратились к нескольким сторожам. Все они ответили нам, что они знают расположение могил только известных людей, которые часто посещаются, а могилу мистера Маркса никто не посещает и о ней никто не справляется, и поэтому только в конторе нам могут дать справки о том, где она расположена. Но Ленину не пришлось обращаться в контору. Он провел нас без всяких затруднений к могиле... Окружив эту могилу, мы, русские большевики, думали о том, что именно мы призваны не только заботиться о поддержании этой могилы, но что гораздо важней, и о поддержании всего учения Маркса, в значительной степени тогда забытого и искаженного. Теперь можно смело сказать, что мы действительно выполнили ту молчаливую клятву, которую дали тогда после окончания съезда, положившего начало большевизму».

Из воспоминаний делегата Второго съезда РСДРП М. Н. Лядова.

В этом году все прогрессивное человечество отмечает 165-летие со дня рождения и 100-летие со дня смерти Карла Маркса. На фото — митинг на Хайгетском кладбище 14 марта 1983 года в Лондоне, куда прибыли представители из разных частей света почтить память гениального основоположника научного коммунизма, величайшего революционера.







Большевизм существует, как течение политической мысли и как политическая партия, с 1903 года.
В. И. ЛЕНИН.

Партия большевиков возглавила освободительную борьбу пролетариата и его союзников в трех российских революциях и привела трудящиеся массы к победоносному Октябрю.



Отъ Военно-Революціоннаго Комитета при Петроградскомъ Совѣтѣ Рабочихъ и Солдатскихъ Депутатовъ.

Къ Гражданамъ Россіи.

Временное Правительство низложено. Государственная власть перешла въ руки органа Петроградскаго Совѣта Рабочихъ и Солдатскихъ Депутатовъ Военно-Революціоннаго Комитета, стоящаго во главѣ Петроградскаго пролетаріата и гарнизона.

Дѣло, за которое боролся народъ: немедленное предложеніе демократическаго мира, отмѣна помѣщичьей собственности на землю, рабочій контроль надъ производствомъ, созданіе Совѣтскаго Правительства — это дѣло обезпечено.

ДА ЗДРАВСТВУЕТЪ РЕВОЛЮЦІЯ РАБОЧИХЪ, СОЛДАТЪ И КРЕСТЬЯНЪ!

Военно-Революціонный Комитетъ при Петроградскомъ Совѣтѣ Рабочихъ и Солдатскихъ Депутатовъ.

25 октября 1917 г. 10 ч. утра.

«К гражданам России». Листовка Военно-Революционного комитета Петроградского Совета рабочих и солдатских депутатов. 25 октября 1917 года.



Ленинская партия — руководящая и направляющая сила советского общества, ядро его политической системы.

«Партия,— писал В. И. Ленин,— сознательный, передовой слой класса, его авангард. Сила этого авангарда раз в 10, в 100 раз и более велика, чем его численность».

В составе КПСС 44,1 процента — рабочие, свыше 73 процентов членов партии трудятся в сфере материального производства.

В центре внимания партии — осуществление курса на повышение эффективности общественного производства, его интенсификацию, ускорение научно-общественного производства, научно-технического прогресса, выполнение Продовольственной программы СССР.

Каждую минуту с конвейеров страны сходит 1 трактор, вырабатывается 2,5 млн. киловатт-часов электроэнергии, добывается более тысячи тонн нефти, 1,5 тыс. тонн угля, выплавляется 280 тонн стали.

Ежеминутно для удовлетворения потребностей советских людей выпускается: 20 тыс. метров тканей всех видов, 130 штук часов, 15 телевизоров, 11 холодильников. Ежедневно 5,6 тыс. новых квартир сдают в эксплуатацию строители, примерно за три дня вводится столько жилья, сколько необходимо для города с населением около 60 тыс. жителей.

Союз науки и производства. Обсуждается совместная работа лаборатории и цеха Запорожского титано-магниевого комбината.





Проводы воинов Красной Армии на борьбу с Врангелем. 1920 г.



Строительство социализма. Плакат 1927 г.



Строится новый город в Сибири — Тында.





Колонна пехоты на пути к фронту. 1941 г.

«Причина наших побед,— писал В. И. Ленин, — прямое обращение нашей партии и Советской власти к трудящимся массам с указанием на всякую очередную трудность и очередную задачу; уменье объяснить массам, почему надо налечь изо всех сил то на одну, то на другую сторону советской работы в тот или иной момент; уменье поднять энергию, героизм, энтузиазм масс, сосредоточивая революционно напряженные усилия на важнейшей очередной задаче».



Ветераны партии в перерыве совместного торжественного заседания ЦК КПСС, Верховного Совета СССР и Верховного Совета РСФСР, посвященного 60-летию образования СССР.

Рабочие завода «Электросила» изучают материалы ноябрьского (1982 года) Пленума ЦК КПСС.





Генеральный секретарь ЦК КПСС Ю. В. Андропов подписывает Политическую декларацию государств — участников Варшавского Договора. Прага. 1983 г.

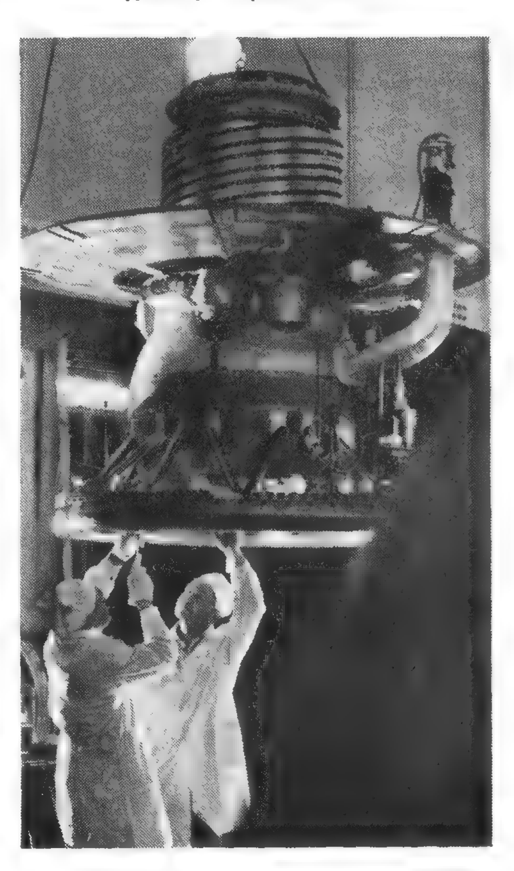
Разработанная В. И. Лениным миролюбивая политика КПСС снискала себе уважение во всех уголках земного шара. «Там,— писал В. И. Ленин,— драка, война, кровопролитие, жертвы миллионов людей, эксплуатация капитала, здесь — настоящая политика мира и социалистическая республика Советов». Трудно переоценить роль КПСС, братских партий стран социализма в сдерживании агрессивных планов империализма, в борьбе за мир на планете.

«Советский Союз будет делать все от него зависящее, чтобы обеспечить нынешнему и грядущему поколениям спокойное мирное будущее,— сказал Генеральный секретарь ЦК КПСС Ю. В. Андропов.— Это цель нашей политики, и от нее мы не отступим».

Миролюбивые инициативы, конструктивные, приемлемые для всех предложения Советского Союза и других социалистических стран находят понимание в самых широких народных массах, а также в политических и общественных кругах западноевропейских стран, Америки и других континентов. Под знамена сторонников мира собираются представители самых различных общественных сил, политических убеждений, религиозных верований. В этом движении борцов за мирное будущее народов активно участвуют советские ученые.

17—19 мая этого года в Москве проходила Всесоюзная конференция ученых за избавление человечества от угрозы ядерной войны, за разоружение и мир. В ней приняли участие более 500 советских и зарубежных ученых. Советские ученые — специалисты в различных областях естественных и общественных наук считают своим долгом предостеречь человечество от тех последствий — медицинских, биологических, экологических и социальных, к которым может привести ядерная война.

Участники конференции приняли воззвание ко всем ученым мира. На конференции был также учрежден Комитет советских ученых в защиту мира, против ядерной войны. Нет сегодня задачи более важной, чем защита мира, предотвращение ядерной катастрофы, угрожающей жизни на Земле.



Сборка станции «Венера-14».

После почти 4-месячного полета эта станция достигла Венеры, ее спускаемый аппарат опустился на поверхность планеты и передал на Землю большой объем ценной научной информации. Со спускаемого аппарата этой станции и со спускаемого аппарата «Венера-13» впервые в мире были переданы на Землю цветные панорамы Венеры.

Экономика должна быть экономной

ЭКОНОМИЯ НА ВСЕХ ЭТАПАХ

Потребление газа стремительно растет — к 1985 году в СССР планируется добывать 600—640 миллиардов кубометров. Хотя запасы природного газа достаточно велики, все более назревает необходимость экономии ценнейшего сырья на всех этапах от добычи до потребления.

Доктор геолого-минералогических наук М. ГОЛИЦЫН (Всесоюзный научно-исследовательский институт экономики минерального сырья и геологоразведочных работ) и кандидат геолого-минералогических наук Б. ГОНЧАРЕНКО (Всесоюзный научно-исследовательский геологоразведочный нефтяной институт).

С ЧЕГО НАЧИНАЕТСЯ ЭКОНОМИЯ

Если проанализировать структуру расходования средств, вкладываемых в газовую промышленность, то окажется, что примерно треть всех затрат приходится на поиски и разведку месторождений. В США, к примеру, на эти цели в 1966—1975 годах были израсходованы огромные средства — свыше 20 миллиардов долларов.

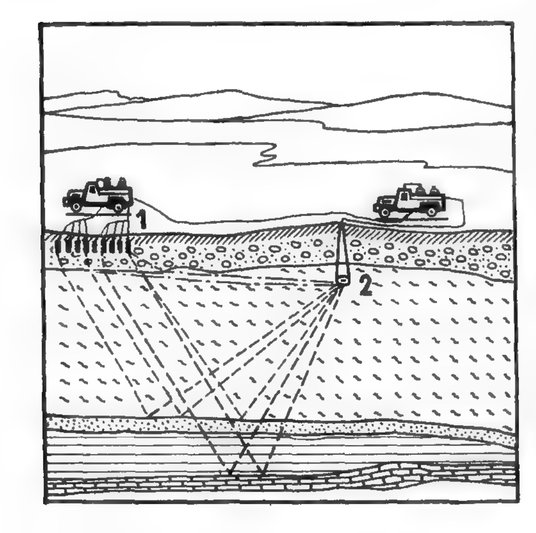
Можно ли уменьшить затраты на геологоразведочные работы? Ведь поиски месторождений нефти и газа — весьма специфическая работа, связанная с определенным риском: можно провести предварительные исследования, пробурить дорогостоящие глубокие скважины и не обнаружить месторождение.

И все же существуют основные закономерности распространения залежей газа в земной коре. Зоны газонакопления обычно связаны с крупными тектоническими элементами, которые длительное время испытывали прогибание. Сводовые и линейно вытянутые поднятия платформенных впадин и краевых прогибов имеют, как правило, значительные концентрации газа.

Для того чтобы обнаружить месторождения газа, геологи используют различные геофизические методы: гравитационную, магнитную, электрическую разведки. Главный же метод — сейсмическая разведка. По характеру распространения искусственно вызванных сейсмических волн можно судить о поведении пластов в толще земли и обнаруживать ловушки для газа, где под непроницаемой «крышей»-сводами обычно скапливаются углеводороды. Сейсморазведка позволяет резко уменьшить объем поискового бурения и соответственно число глубоких скважин. А это экономия десятков миллионов рублей. Геологи используют так называемую газовую съемку — изучают газовые ореолы (выделение газа над месторождениями в атмосферу), которые окружают месторождение и их можно фиксировать высокоточными приборами.

На основе всего комплекса геофизических, геологических, геохимических, гидрогеологических и других данных геологи принимают решение о направлении поисково-разведочных работ в том или ином районе. Но и тогда далеко не всегда удается все учесть и предугадать.

В США в 1966—1970 годах из почти 45,5 тысячи поисково-разведочных скважин немногим более 8 тысяч (18 процентов) оказались продуктивными, остальные результатов не дали. В 1970—1975 годах число продуктивных скважин несколько увеличилось (23 процента). В Советском Союзе в те же годы поиски проходили более успешно — около 40 процентов пробу-



Сейсмический метод поисков и разведки месторождений газа заключается в следующем. В скважинах глубиной 20—30 метров производят взрывы (2). Образующиеся при этом волны (сейсмические колебания) распространяются вглубь, затем отражаются и преломляются в зависимости от плотности пород. Эти волны наверху улавливаются чувствительными приборами (1). На основе законов распространения сейсмических волн определяют глубину залегания пород, их строение, наличие ловушек газа.

XXVI съезд КПСС определил задачи на одиннадцатую пятилетку и 80-е годы в целом. В центре внимания партии — осуществление курса на повышение эффективности общественного производства, его интенсификацию. Особое значение придается всемерному ускорению темпов научно-технического прогресса и сокращению доли ручного труда, экономии и рациональному использованию всех видов ресурсов, увеличению отдачи от капиталовложений.

Из постановления ЦК КПСС «О 80-летии Второго съезда РСДРП»

ренных поисковых и разведочных скважин дали газ или нефть.

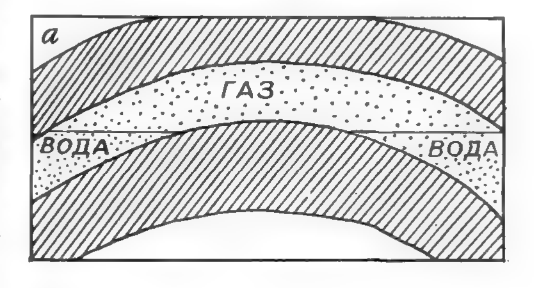
В последние годы появляется все больше возможностей, чтобы более уверенно судить о перспективах того или иного района. Геофизики, например, все активнее используют «прямые методы», когда по изменению характеристик геофизических полей, по характеру волновой картины сейсморазведки можно сделать достаточно точное заключение о наличии или отсутствии месторождения в толще земли. Известно, что разведка месторождений газа и дальнейшее их использование тесно связаны с бурением скважин. Это трудоемкий и дорогостоящий процесс. Достаточно сказать, что затраты на бурение одной скважины, оснащение ее оборудованием составляют 0,2—4,5 миллиона рублей. Очевидно, чем выше скорость проходки, тем быстрее начнет использоваться месторождение и тем скорее будет получен эффект.

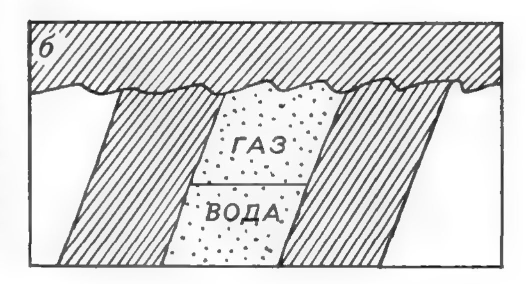
Но мало одного увеличения скорости проходки. Ведь буровой инструмент — долото — изнашивается, стачивается и рано или поздно выходит из строя. Для замены долота приходится поднимать из скважины многометровую колонну из свинченных труб. Чем глубже скважина, тем больше подобных подъемов и спусков, по сути дела, холостых операций и тем меньше времени в общем цикле проходки для «чистого» бурения.

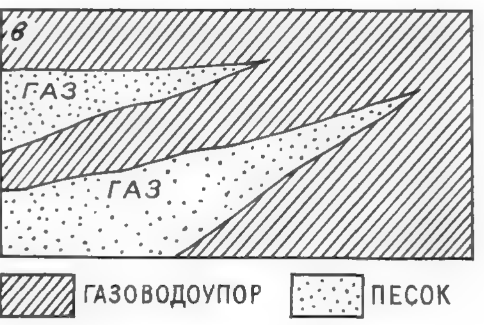
Значит, кроме наращивания скорости проходки, сегодня нужен долговечный и износостойкий буровой инструмент. В этом отношении перспективны алмазные долота и так называемые ИСМ-долота, армированные новым алмазно-твердосплавным материалом «Славутич». При его изготовлении твердосплавная смесь (например, вольфрам и кобальт) и алмазный порошок прессуются и спекаются при высокой температуре (1400—1600°С). «Славутич» создан в Украинском институте сверхтвердых материалов (ИСМ) и запатентован в ряде зарубежных стран.

Для проходки скважины глубиной 3000 метров требуется всего семь ИСМ-долот. Смена их производится через 440 метров. Если бы использовались обычные шарошечные долота, то их потребовалось бы более 200 со сменой через каждые 15 метров.

В СССР создан оригинальный редукторный турбобур ТРМ-195, который позволил проникнуть в невиданные до сих пор глубины земной коры. На Кольском полуострове с его помощью впервые в мире был преодолен десятикилометровый рубеж. А при бурении нефтегазовых скважин в Западной Сибири использование этого тур-








На рисунках схематично показаны различные типы газовых ловушек. Наиболее распространен структурный тип ловушек (а). В этом случае газ, подпираемый снизу подземными водами, скапливается в куполах (антиклинальных складках). Сверху скопление надежно прикрывается крышей из глинистых пород. Основные запасы природного газа на земном шаре сосредоточены в таких ловушках, и они легче всего обнаруживаются с помощью геофизических методов. Газ в ловушках стратиграфического типа (б) заключен в древних породах, которые сверху заперты более молодыми отложениями. Литологические ловушки (в) представляют собой сочетание газоносных песчаных и газоупорных глинистых пород. Ловушки подобного типа очень перспективны.

бобура позволило увеличить скорость проходки более чем в полтора раза.

При бурении используются специальные глинистые растворы, которые укрепляют стенки скважин, выносят на поверхность разрушенную долотом породу, охлаждают буровой инструмент. Нередко требуется задержать газ под землей, пока на поверхности не будет подготовлена газоприемная аппаратура. С этой целью используют тяжелые растворы с добавкой барита или гематита. Они создают противодавление на пласт, не давая газу вырваться на поверхность раньше времени.

Сегодня газ извлекается из недр с достаточной полнотой. Коэффициент газоотдачи составляет 85, а иногда достигает 90 и более процентов. Заметим, что коэффициент извлечения нефти значительно ниже — слишком велики силы капиллярного сцепления, удерживающие ее в порах. Итак, в недрах остается вроде бы немного газа. Но ведь каждый процент добычи — это несколько миллиардов кубометров. *Поэтому повышение газоотдачи* месторождений остается весьма важной задачей, ибо это позволяет увеличить добычу без затрат на бурение.

Для повышения выхода газа из недр искусственно увеличивают пористость пород и их фильтрационную способность. В скважину, например, нагнетают раствор соляной кислоты, которая, проникая по трещинам в газоносный пласт, «разъедает» породы (коллекторы), повышая их продуктивность. Другой способ заключается в том, что в скважину под большим давлением нагнетается вода. Далее происходит гидравлический разрыв пласта, в нем возникает множество трещин, что и увеличивает газоотдачу. Иногда в скважину закачивается вода, и одновременно туда нагнетается песок, который помогает интенсивнее разрушать пласт.

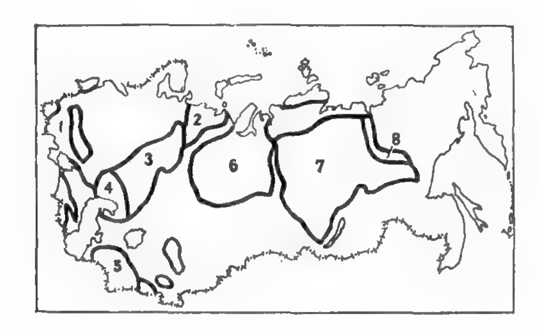
По мере эксплуатации месторождения в скважинах скапливается вода, мешающая *выходу газа. В этих случаях используют* поверхностно активные вещества (ПАВ), которые, в скважине соединяясь с водой, вспениваются. Эта пена и выносится газом на поверхность.

В целом по стране за счет интенсификации добычи дополнительно получают 6 миллиардов кубометров газа. Например, на Оренбургском и Вуктыльском месторождениях после кислотной обработки скважин их газоотдача удвоилась. А сколько вообще лет «живет» газовое месторождение? Ответ на этот вопрос зависит от запасов газа и величины его отбора. На многих месторождениях очень высокий уровень добычи — миллиарды кубометров в год — сохраняется 15—20 лет.

Газ под землей находится под огромным давлением. На Астраханском месторождении на глубине 4000 метров оно, например, достигает нескольких сотен атмосфер.

Порой при бурении возникают газовые выбросы, образуя стометровые фонтаны, причиняющие много неприятностей. Борются с такими фонтанами разными способами. Иногда скважину «расстреливают» из артиллерийских орудий, бомбят с самолетов, чтобы прекратить выброс газа. Если и это не помогает, бурят наклонные сква-

ГАЗОНОСНЫЕ ПРОВИНЦИИ

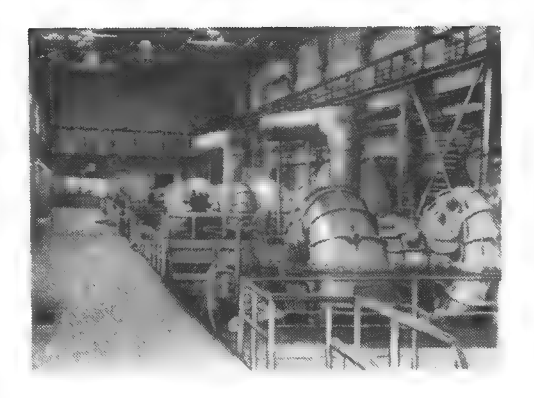


Механизм формирования газовых месторождений в упрощенном виде можно представить так. Газ генерируется в осадочных породах. Относительно небольшой его объем адсорбируется самими породами, большая же часть растворяется в пластовых водах. Когда эти воды окажутся предельно насыщены, газ выделяется в свободную фазу, начинается его движение по пластам. При движении он частично рассеивается, частично скапливается в подземных ловушках, образуя месторождения. Природный фон любого крупного газового месторождения — подземная водоносная система огромных размеров с высокой газонасыщенностью.

Различают нефтяные, нефтегазовые, газонефтяные, газоконденсатные и газовые месторождения. Если даже месторождение отнесено к разряду нефтяных, здесь обязательно присутствует газ. Как правило, какое-то его количество всегда растворено в нефти. Ведь газ и нефть неразлучные спутники, ибо их связывает общность происхождения.

Значительные по размерам обособленные территории, в недрах которых генерировались углеводороды и образовались их промышленные скопления, принято называть *нефтегазоносными либо газонефтеносными* провинциями в зависимости от того, чего в них больше — нефти или газа. Если территория относи-

С 1968 года Невский машиностроительный завод имени В. И. Ленина выпускает газотурбинные газоперекачивающие агрегаты мощностью 10 000 кВт (ГТК-10). Они широко используются на многих газопроводах. На снимке: компрессорная станция с газотурбинными агрегатами ГТК-10.



жины и на большой глубине взрывом перекрывают фонтанирующий ствол.

Случается, что газ просто поджигают, и тогда сгорают буровая вышка и дорогостоящее оборудование. Ликвидация фонтанов длится порой месяцами, при этом, конечно, теряются миллиарды кубометров газа и, естественно, расходуются немалые средства. Чтобы предупредить выбросы, надо хорошо знать геологический разрез скважины, точно определять возможные глубины с аномально высоким давлением и строго соблюдать технологический режим бурения.

НА ПУТИ К ПОТРЕБИТЕЛЮ

Поступающий из скважины газ содержит водяные пары и механические примеси. Те и другие могут затруднить движение потока по трубопроводу. Поэтому перед транспортировкой газ сушат и очищают от механических примесей в специальных сепараторах. Среди эффективных методов очистки — орошение газа встречным потоком гликоля (органическое химическое соединение), который активно поглощает влагу. В других случаях поток газа проходит через измельченное твердое вещество (адсорбент), например, минералы группы цеолита, в порах которого и задерживается влага. Если газ, кроме влаги, содержит еще и конденсат, то в этом случае используются низкотемпературные сепараторы, где водяные пары и конденсат переходят в жидкое состояние.

От газовых промыслов ко всем основным промышленным районам страны протянулись трубопроводы.

Почти все газовые магистрали построены в послевоенные годы. Старожилы-москвичи хорошо помнят, как в 1946 году в столицу пришел природный газ по первому в стране крупному газопроводу Саратов — Москва. В последующие пятилетия множилось число трубопроводов, росла их протяженность, увеличивались диаметр и пропускная способность (см. 2-ю стр. обложки).

Чтобы подача газа шла без потерь, тре-

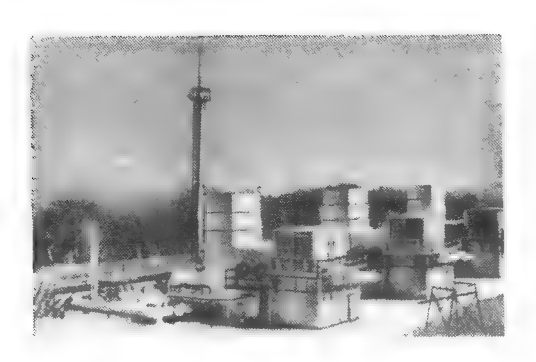
тельно невелика, ее называют нефтегазоносной областью.

В СССР насчитывается 12 провинций и 10 самостоятельных областей. Расскажем о наиболее важных из них.

1. **Днепровско-Припятская провинция** площадью в 350 тысяч квадратных километров имеет свыше 120 месторождений. В 1950 году здесь было выявлено Шебелинское газоконденсатное месторождение, в то время наиболее крупное в стране. На Шебелинском месторождении многочисленные газоносные пласты представляют собой единую массивную залежь, высота которой около 1100 метров. Начальные дебиты здесь достигали 1,9 миллиона кубометров газа в сутки. Провинция играла и продолжает играть большую роль в экономике страны. В конце 60-х — начале 70-х годов она занимала первое место в СССР по добыче газа.

2. **Тимано-Печорская провинция** занимает 350 тысяч квадратных километров. Первые сведения о нефти в этом районе относятся к XV веку. Однако промышленное нефтяное месторождение открыто в 1930 году. Спустя 30 с небольшим лет в палеозойских отложениях выявлено Вуктыльское газоконденсатное месторождение длиной 80 километров и шириной 5—7 километров. Высота этажа газоносности превышает 1300 метров. Отличительная особенность месторождения — высокое на начало разработки содержание конденсата в газе (360 см^3/м^3). С 1968 года газ из Вуктыльского месторождения поступает по трубопроводу «Сияние Севера» в центральные районы страны, а конденсат — на нефтеперерабатывающие заводы.

3. **Волго-Уральская провинция** охватывает территорию площадью 700 тысяч квадратных километров. В провинции насчитываются сотни месторождений, большинство из них нефтяные. Долгое время провинция была главным нефтедобывающим районом страны. На базе ресурсов природного газа Саратовского Поволжья был построен первый в нашей стране газопровод Саратов — Москва. С открытием Оренбургского газоконденсатного месторождения добыча газа в провинции резко возросла. Это месторождение относится к крупному палеозойскому валу длиной 130 километров и шириной 20 километров. Газ с высоким содержанием сероводорода и конденсата заключен в массиве известняков. На базе Оренбургского месторождения создан мощный газохимический комплекс. Только первые две



В последние годы на компрессорных станциях стали использоваться авиационные турбины, переведенные с жидкого топлива на газ. С 1974 года Сумской завод серийно выпускает блочные компрессорные агрегаты с авиационными двигателями мощностью 6300 кВт и нагнетателями подачей 10—14 миллионов кубометров в сутки. На снимке: компрессорная станция с авиационными двигателями.

буется обеспечить необходимую герметичность трубопровода, прежде всего его стыков. Звенья первых трубопроводов имели резьбовое соединение. Это было делом весьма трудоемким и малопроизводительным. Проблему решила сварка. Сначала применялся газовый кислородно-ацетиленовый способ, недостатки которого — низкая производительность (на один стык затрачивался целый час) и сравнительно невысокая прочность сварных соединений. Затем стали использовать электросварку — ручную, потом автоматическую. Сейчас с помощью самоходных сварочных установок стык трубы диаметром 500 миллиметров соединяется всего за 2—3 минуты. Качество сварки в стыках контролируется с помощью различных методов: ультразвукового, рентгеновского, магнитографического и других. Газопровод испытывается на прочность — в трубы нагнетается вода под давлением, превышающим рабочее на 10—25 процентов.

При сооружении газовых трасс приходится решать много сложнейших инженерных задач. К примеру, при переходе через Амударью понадобилось построить уникальный однопролетный вантовый мост длиной почти 400 метров. Для высокогорных газопроводов на Кавказе в ряде случаев сооружались тоннели. Вообще, как известно, газовые магистрали пересекают множество рек и речек, где сооружено более 1300 подводных и надводных переходов.

Для транспортировки газа на большие расстояния в трубопроводах необходимо поддерживать высокое давление. Для этого служат компрессорные станции, сооружаемые в зависимости от мощности газоперекачивающих агрегатов через 90—

его очереди дали к 1980 году 75 миллиардов кубометров газа, 5 миллионов тонн конденсата и более 1,5 миллиона тонн серы.

4. **Прикаспийская провинция** расположена в одной из крупнейших и глубочайших впадин мира. Мощность осадочных газоносных пород в центре впадины, возможно, достигает 25 километров. Освоение недр провинции началось еще в конце прошлого века. В последние годы в палеозойских отложениях открыты два крупных газоконденсатных месторождения — Карачаганакское и Астраханское. Разведка их продолжается. На базе Астраханского месторождения, содержащего до 30 процентов сероводорода, намечается создать газохимический комплекс, где к концу этой пятилетки предполагается получить 3 миллиарда кубометров газа, 1 миллион тонн конденсата и 1 миллион тонн серы.

5. **Амударьинская провинция** занимает площадь в 360 тысяч квадратных километров. Интенсивное развитие работ началось в 1957 году, после открытия в меловых отложениях Газлинского месторождения. Для передачи газа из этого района был построен один из крупнейших в мире по протяженности и производительности трубопровод Бухара — Урал. Шатлыкское месторождение — одно из перспективных в провинции. Газовая залежь размером 60 на 20 километров размещается в пласте песчаника высотой 55 метров. Дебиты газа достигают здесь более 1 миллиона кубометров в сутки. Теоретические разработки геологов позволили выявить перспективные месторождения на так называемой Чарджоуской ступени. В настоящее время Амударьинская провинция — важная газодобывающая база страны.

6. **Западно - Сибирская нефтегазоносная провинция** занимает в пределах суши 1,6 миллиона квадратных километров. Здесь открыты Уренгойское, Заполярное, Медвежье, Ямбургское месторождения. Газ западносибирских месторождений почти полностью состоит из метана. Темпы добычи стремительно растут. Если в 1965 году получали 3,3 миллиарда кубометров газа, то в 1980 году уже 160 миллиардов. В XI пятилетке предусматривается резко увеличить добычу газа в Западной Сибири.

7. **Лено-Тунгусская провинция,** занимая площадь в 2,8 миллиона квадратных километров, отличается сложными геологическими природными условиями. Месторождения находятся на юге провинции в Непсюэ-Ботубинской газонефтеносной области.

8. **Лено-Вилюйская провинция** размещается на площади в 280 тысяч квадратных километров. Пока она слабо и неравномерно изучена. В провинции известно шесть газоконденсатных месторождений. Освоение провинции началось в 1967 году, когда газ Усть-Вилюйского месторождения стал подаваться в Якутск.

130 километров по всей трассе. Единичная мощность самих агрегатов постоянно растет. Если на трассе Саратов — Москва она не превышала 345 кВт, то сейчас достигла 60 тысяч кВт. Большую роль в этом сыграло использование авиационных турбин, отработавших свои летные ресурсы и переведенных с жидкого топлива на газ.

Правда, газотранспортные комплексы потребляют довольно много энергии. На получение ее затрачивается около 10 процентов добытого газа. Это значительный расход, и он неизбежен. Дело в другом, а именно: турбины, вырабатывая энергию, выбрасывают в атмосферу так называемые отходящие газы, температура которых достигает 450°С. Но лишь небольшая часть этого тепла (2 процента) используется для отопления пристанционных поселков и поступает в теплицы. Ведь на компрессорных станциях турбины, вырабатывающие энергию, зачастую не имеют установок для вторичного использования тепла.

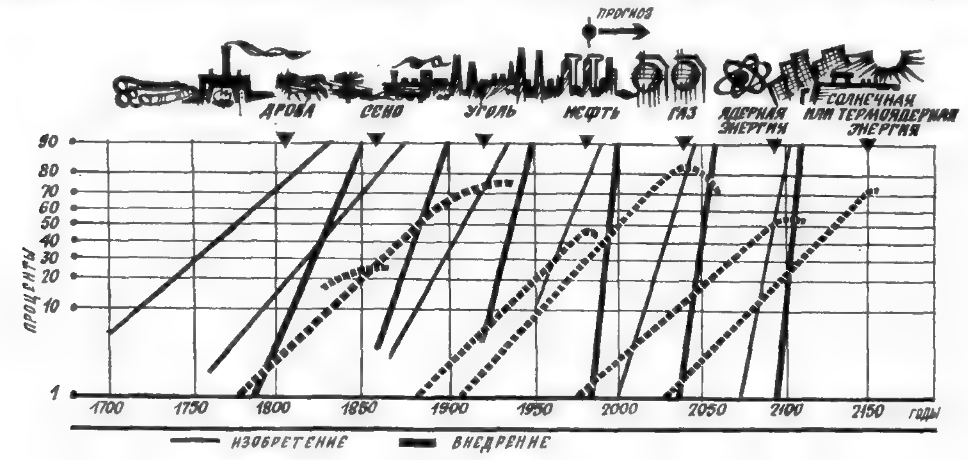
Как же сократить эти потери? Конечно, необходимо в более широких масштабах направлять вторичное тепло для обогрева жилых зданий и для выращивания овощей в теплицах и т. д. Но есть еще один путь экономии — сооружение компрессорных станций с парогазовым циклом. В этом случае газ будет поступать не в камеру сгорания газовой турбины, а в котлоагрегат. Полученный здесь пар пойдет в паровые турбины, которые обеспечат работу центробежных нагнетателей, перекачивающих газ. Это усложнение при условии переоборудования всех газоперекачивающих агрегатов позволило бы сэкономить до 35 процентов потребляемого газа — более 10 миллиардов кубометров в год.

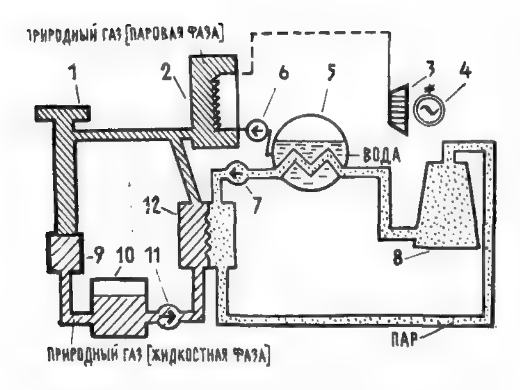
Газопроводы нуждаются в защите от коррозии. Дело в том, что грунтовые воды с растворенными в них химическими элементами образуют электропроводную среду — электролит. На отдельных участках газопровода при контакте труба — земля может самопроизвольно возникать разность электрических потенциалов, и рождающийся при этом электрический ток резко увеличивает коррозионную способность грунтовых вод. Наконец, сероводород, часто содержащийся в газе, тоже сильно способствует коррозии.

Для защиты трубы от нежелательных внешних влияний применялась на первых порах битумная изоляция, но она оказалась малоэффективной. Затем для этого стали использовать полимерные ленты, что позволило значительно повысить надежность герметизации труб, естественно, в несколько раз возросла и производительность трубопроводов. Еще более эффективна заводская изоляция труб с применением особой порошковой композиции и эпоксидных смол.

График характеризует эволюцию энергетической базы промышленности на протяжении прошедших веков и прогнозирует ее до 2150 года. Для составления графика итальянский футуролог Чезаре Марчетти использовал около 300 работ по истории развития энергетики.

Проценты, отложенные по вертикали (использована логарифмическая шкала) — доля сделанных и внедренных в каждый период важных промышленных изобретений, а также доля, которую занимал в энергетическом балансе промышленности каждый вид энергии. 90-процентный уровень отмечен линией треугольников. Использование таких источников энергии, как дрова (для печей и домен) и сено («топливо» для рабочего скота), показать не удалось, так как во-первых, этими источниками человек овладел очень давно и график сильно вытянулся бы влево, а во-вторых, нет точных данных по этим двум источникам энергии (по этой же причине кривая использования дров отсутствует, а для сена показан лишь участок кривой примерно от 1825 до 1875 г.). Тонкой прямой в каждом случае показан рост числа изобретений, а толстой — внедренных изобретений, необходимых для использования каждого источника энергии. Крайняя левая пара прямых «изобретение — внедрение» относится к использованию угля, следующая — нефти и так далее. Заметим, что эти прямые все более сближаются — внедрение все меньше отстает от изобретения — и идут они все круче, то есть процесс ускоряется. Предпоследняя пара прямых — предпосылки для использования нового источника энергии. Им, считает Марчетти, будет либо термоядерная, либо солнечная энергия. Последняя пара прямых — непредсказуемые сейчас источники энергии.





На схеме показано, как на электростанции газ превращается в жидкое топливо и при необходимости снова переходит в газообразное состояние. При этом используются низкотемпературные тепловые потоки (вторичные тепловые ресурсы). 1 — магистральный газопровод, 2 — котлоагрегат, 3 — турбины, 4 — электрогенератор, 5 — конденсатор, 6 — питательный насос, 7 — насос системы охлаждения конденсатора, 8 — градирня, 9 — система сжижения, 10 — хранилище сжиженного природного газа, 11 — насос подачи сжиженного природного газа, 12 — регазификатор.

Но изоляция, находясь в земле, постепенно разрушается, стареет, теряет свою защитную способность. Она может быть повреждена при укладке труб, при их температурной деформации и т. д. Чтобы предотвратить коррозию, используются различные способы электрохимической защиты: катодная, дренажная, протекторная. Смысл их в том, чтобы снизить разность потенциалов между отдельными участками газопровода или отвести блуждающие токи.

Для защиты трубопровода от сероводородной коррозии используются ингибиторные вещества, замедляющие химические реакции. Весьма, например, эффективен ингибитор «Донбасс-1» — жидкость коричневого цвета, представляющая собой смесь продуктов коксохимического производства.

Наконец, создан комплекс приборов для поиска повреждений в изоляционных покрытиях.

Хотя сама изоляция труб обходится недешево, новейшие способы изоляции газопроводов дают весьма ощутимую экономию.

В перспективе надежность газопроводов возрастет за счет того, что резко увеличится выпуск двухслойных спиральношовных труб с заводской изоляцией, появятся новые виды труб из так называемого АКМ-металла и из хладостойких сталей, модифицированных редкоземельными элементами. Будет организовано производство специальных изоляционных материалов, намного повышающих срок службы газопроводов.

Их пропускная способность во многом зависит от того, насколько чиста внутренняя поверхность труб. Но именно сам газ может засорять трубопроводы. Мельчайшие частицы песка, глины, выносимые из скважины, ржавчина и заводская окалина в трубах — хотя содержание этих частиц в газе весьма незначительно — за длительный период все-таки оседают на стенках труб, делают их шероховатыми, уменьшают диаметр газопровода. По этим причинам его производительность за год может снизиться на 5—7 процентов. Подобные потери весьма ощутимы. Поэтому для очистки внутренних полостей труб по газопроводу вместе с газом пропускают специальный поршень, который движется в потоке со скоростью 30 километров в час.

ЭКОНОМНЫЕ КЛАДОВЫЕ

Крупные потребители газа должны иметь определенный его запас, чтобы обеспечить бесперебойную работу предприятий и быть застрахованными от всяких случайностей. Кроме того, летом расход газа значительно меньше, чем зимой, и избыток топлива нужно где-то хранить. Раньше для этого предназначались газгольдеры — очень дорогие металлические резервуары, которые занимали много места и все же имели недостаточный объем. Теперь газ закачивают в подземные хранилища, объем которых выражается в миллиардах кубометров. Такие хранилища бывают нескольких типов. Например, в мощных соляных пластах на больших глубинах вымывают гигантские полости, в которые и закачивают газ. Хранят газ и в отработанных ранее нефтегазовых месторождениях, в пористых водоносных слоях, прикрытых сверху непроницаемой породой — газоупором. Подобные газохранилища оборудованы во многих районах страны. Сооружение подземных хранилищ газа позволило не только сэкономить огромные средства, затрачиваемые ранее на сооружение газгольдеров, но и обеспечило стабильное снабжение в масштабах всей страны.

В последние годы появились и другие способы хранения газа, используемые непосредственно самими потребителями, например, на электростанциях. Суть их заключается в том, что при снижении электропотребления часть газа передается на установку для сжижения. Топливо в таком виде переправляется в специальное хранилище. При необходимости оно поступает в так называемый регазификатор, где при подогреве снова обретает газообразное состояние. Принципиально новые разработки подобного рода осуществлены в Энергетическом институте имени Г. М. Кржижановского и запатентованы в США, Великобритании, ФРГ, Канаде.

Итак, на пути газа к потребителю есть немало возможностей для экономии и самого сырья и средств, которые требуются на поиск, разведку, подготовку и транспортировку газа.

ЛИТЕРАТУРА

Коллектив авторов. Природное топливо планеты. М., «Недра», 1981.
Авербух А. Я., Соколова А. С. Что получают из газа. М., «Недра», 1965.
Оруджев С. А. Газовая промышленность на пути прогресса. М., «Недра», 1976.

МАРС: РЕКИ РОЖДЕНЫ ВУЛКАНАМИ

До сих пор продолжают волновать ученых высохшие русла марсианских рек. Когда и почему исчезли образовавшие их воды? Если климат планеты не всегда был таким суровым, как сейчас, то почему он впоследствии изменился? Ответы на эти вопросы важны не только для выяснения прошлого Марса, они могут пролить определенный свет и на эволюцию нашего земного климата.

Новое объяснение этих явлений предложили ленинградские ученые. Вполне вероятно, считают они, что смягчить суровость условий на планете могли активно действовавшие там когда-то вулканы.

В те времена на поверхность Марса изливались мощные лавовые потоки, а в атмосферу выбрасывалось много пепла и водяного пара. Остывая, лава выделяла сернистый газ, который вместе с парами воды образовывал над всей планетой облачный слой, состоящий из мельчайших капелек серной кислоты. Этот туманный покров создавал известный парниковый эффект, то есть он пропускал к планете солнечную радиацию и в то же время задерживал тепловое излучение нагретой поверхности. Естественно, при этом росла температура поверхности планеты, увеличивалось содержание влаги в ее атмосфере. Выпавшие из облаков дожди и снегопады превращались в водные потоки, отчетливые следы которых мы и видим сегодня на марсианских фотографиях.

Когда же вулканы успокаивались, взвешенные в атмосфере растворы серной кислоты постепенно осаждались на поверхность Марса, обогащая ее соединениями серы. Определение химического состава грунта Красной планеты подтверждает это: серы в нем действительно много.

Известно, что и на Земле вода появилась в результате активной вулканической деятельности в период формирования нашей планеты. Некоторые ученые полагают, что в образовании земных морей и океанов тоже не обошлось без парникового эффекта.

К. КОНДРАТЬЕВ, Н. МОСКАЛЕНКО, С. ПАРШИН. Парниковый эффект атмосферы Марса в период повышенной вулканической активности. «Доклады АН СССР», т. 266, № 1, 1982.

ПОДЗЕМНЫЕ РЫБЫ

Рыб, обитающих в водах подземных пещер, ихтиологи называют троглобионтами (вспомним, что древних пещерных людей называют троглодитами). На территории СССР впервые обнаружили подземных рыб в озере безымянной пещеры, которая расположена у подошвы горного массива Кугитангтау в Туркмении. Там водятся мелкие рачки, на дне — моллюски, камни покрыты водорослями, а на глубине 5—6 метров стайками держатся рыбы.

Длиной эти рыбы 40—50 миллиметров, имеют удлиненное, почти цилиндрическое тело, на котором совсем нет чешуи. Под кожей сплошной жировой слой. Вынутая из воды, рыбка имеет розовато-оранжевую окраску — так «просвечивает» тело через кожу, полностью лишенную наружного пигмента. Подземные рыбы совершенно слепые, ихтиологи отмечают у них полное отсутствие глазного яблока и всех прочих элементов глаза.

Найденные в туркменской пещере рыбки относятся к новому виду слепых гольцов, которому дали название в честь И. В. Степанова — одного из организаторов планомерных гидробиологических исследований в Советской Средней Азии. Отсутствие глаз, чешуи и кожных пигментов характерно для большинства слепых гольцов, обитающих в подземных пещерах,— так эти рыбы приспособились к необычной среде обитания. Но у гольцов Степанова отсутствует плавательный пузырь, хотя этот орган хорошо развит у остальных слепых гольцов, в том числе и у «соседей», обитающих в пещерах Ирана и Ирака.

Слепые гольцы из подземелья достаточно хорошо освоились в аквариуме, даже после того, как их «родную» воду заменили на московскую водопроводную. Они питаются мотылем и трубочником. Интересно, что слепые рыбы могут плавать не только в нормальном положении (спиной вверх), но и на боку и даже кверху брюхом. Рыбы совершенно не пугливы, не увертываются от сачка.

И. ПАРИН. Новая слепая рыба из подземных вод Кугитангтау (Туркмения). «Зоологический журнал», том XII, выпуск 1, 1983.

УСКОРИТЕЛЬ МЕНЯЕТ ПРОФЕССИЮ

Р. СВОРЕНЬ, специальный корреспондент журнала «Наука и жизнь».

В Москве, в Институте атомной энергии имени И. В. Курчатова совместными усилиями ученых и инженеров этого института и Института ядерной физики Сибирского отделения АН СССР построен новый ускоритель сверхбыстрых (релятивистских) электронов, новая машина познания.

Довольно быстро добравшись от станции метро «Октябрьское поле» до площади Курчатова и совершив приятную прогулку от проходной до одного из многочисленных лабораторных корпусов, разбросанных по территории института (ее часто называют парком), мы входим в зал, где был проведен пробный пуск ускорителя и сейчас идет его доводка. Картина знакомая: люди в белых халатах спокойно работают в непостижимом, казалось бы, хаосе, в космах тонких разноцветных проводов, в хитросплетении кабелей, медных шин, труб. Адаптировавшись, начинаешь различать основные узлы ускорителя, знакомые по экскурсиям на другие аналогичные машины. Вот вакуумная камера — плоская металлическая труба прямоугольного сечения, свернутая в горизонтальное кольцо, на этот раз не очень большое — диаметром около трех метров (сравните: диаметр кольца серпуховского синхротрона — 470 метров). Точнее, это не кольцо, а квадрат с очень сильно закругленными углами. Все четыре закругления проходят сквозь блоки мощных электромагнитов, они поворачивают сгустки электронов, бегущих внутри вакуумной камеры. На одном из прямолинейных участков камеры—нечто напоминающее большой турецкий барабан, — это ускоряющий резонатор; сильным электрическим полем он периодически подталкивает электроны, на каждом обороте подбрасывая им порцию энергии. Хорошо видны трубчатые ответвления от вакуумной камеры. По одному из них в вакуумную камеру вводятся предварительно ускоренные электроны. По другим трубам-ответвлениям из ускорительного кольца к потребителям поступает готовая продукция. Однако это отнюдь не ускоренные электроны — новая машина создана не для ускорения частиц, а для генерирования электромагнитных волн.

Все огромное многообразие электромагнитных волн возникает в природе в результате самых разных физических процессов. Волны километровой длины могут появиться, например, при грозовом разряде; инфракрасным и световым излучением сопровождается горение; гамма-лучи рождаются при некоторых атомных превращениях. Еще раз продемонстрировав умение конкурировать с природой, человек научился сам создавать электромагнитные волны и широко использовать их. На волнах длиной от нескольких километров до нескольких метров ведутся радиопередачи. Метровые и дециметровые волны — это телевидение, дециметровые и сантиметровые — радиолокация, связь через спутники. В медицине, в различных технологических процессах и в научных исследованиях широко исполь-

НАПОМИНАНИЕ О НЕВИДИМОЙ ВОЛНЕ

Общеизвестное словосочетание «электромагнитные волны» можно дополнить словесным портретом, сформировав некий упрощенный образ этого сложного физического объекта. Удачный вариант такого словесного портрета был в свое время предложен радиоинженером С. А. Бажановым. В его прекрасной книге «Что такое радиолокация» глава об электромагнитных волнах называлась «Гребенка и компас», и автору вполне хватило этих двух наглядных пособий для объяснения существа дела.

В пространстве вокруг натертой шерстью гребенки возникает некое особое состояние, появляется особая форма материи — электрическое поле. Именно оно, электрическое поле, на расстоянии электризует мелкие клочки бумаги, заставляет их двигаться, подниматься вверх. Всем нам, привыкшим в своем сознании оперировать вещами осязаемыми, предметными — кирпичом или пароходом, песчинкой, кружкой пива или белым облаком, представить себе электрическое поле, прямо скажем, нелегко. Поле как бы размазано в пространстве, его нельзя свести к какой-либо структуре из микроскопических частиц вещества, хотя бы потому, что электрическое поле прекрасно живет в вакууме, там, где вещества вообще нет. Однако невидимое и неосязаемое электрическое поле никак не назовешь бестелесным призраком. Оно, так сказать, вполне реальная вещь — поле определенным образом заполняет пространство, имеет определенную массу, его, образно говоря, можно набрать в ведро и принести домой. То же самое нужно сказать и об очень похожей, но уже другой материальной сущности — о магнитном поле. Оно существует вокруг полюсов магнита (точнее, вокруг движущихся электрических зарядов, например, вокруг проводника с током; магнитное поле постоянного магнита связано с движением зарядов в мире атомов и молекул), в частности вокруг стрелки компаса.

Долгое время электричество и магнетизм считались явлениями разными, независимыми, но в середине прошлого века было установлено, что они взаимосвязаны, что они лишь две детали, две составляющие единого физического процесса. Оказалось, что при изменении электрического поля обязательно появляется магнитное поле, а при изменении магнитного — электрическое. При этом возникает некое новое образование — единое электромагнитное поле, обе составляющие которого (электрическая и магнитная) непрерывно меняются, порождая и поддерживая одна другую.

Главное слово в этих описаниях — «изменение». Постоянное, статичное электрическое поле — это всего лишь электрическое поле. Но стоит его определенным образом изменить, например, усилить или ослабить, как тут же родится магнитная составляющая и возникнет электромагнитное поле. Примерно то же самое произойдет и при изменении (заметьте, опять при изменении) магнитного поля.

И вот еще что очень важно — при определенных условиях может произойти излучение, выбрасывание электромагнитного

зуют и рентгеновское излучение, и ультрафиолетовое, и гамма-лучи. Одним словом, сегодня для человека электромагнитные волны — продукт, столь же необходимый как электрический ток, металл и топливо.

Каким же образом создают, генерируют электромагнитные волны? Для этого используется много самых разных устройств, от раскаленной металлической нити (электрическая лампочка — излучатель света) до сложных физических приборов размером с дом. Один из самых распространенных инструментов для изготовления электромагнитных волн—поток электронов. Так, например, электроны, быстро движущиеся «туда — обратно» в антенне радиопередатчика (переменный ток высокой частоты), создают вокруг нее переменные электрические и магнитные поля, из которых и образуются свободные радиоволны. Электроны, сильно ускоренные в рентгеновской трубке, ударяются о ее анод (антикатод) и в момент резкого торможения генерируют рентгеновские лучи. Электромагнитное излучение создают сверхбыстрые электроны, отсчитывающие круг за кругом в кольцевых ускорителях элементарных частиц.

Один из ранних циклических ускорителей (1940 г.) электронов—бетатрон—был еще и довольно мощным источником рентгеновских лучей. Они появлялись, когда ускоренные электроны, попадая в мишень, резко тормозились — электрические и магнитные поля, созданные потоком электронов, при торможении меняются, и это, как всегда, приводит к рождению электромагнитных волн, в данном случае рентгеновского излучения. Бетатрон в принципе генерирует электромагнитные волны еще и иным способом, за счет иного механизма торможения электронов. Дело в том, что внешнее магнитное поле изгибает траекторию электронов и тем самым порождает электромагнитное излучение, которое так и называют магнитотормозным. На бетатроне, однако, такого излучения не обнаружили (а скорее всего просто не искали), оно было открыто через несколько лет после появления бетатронов на другом типе циклических ускорителей — на синхротроне. По месту открытия магнитотормозное излучение называют также синхротронным, причем это название — синхротронное излучение, сокращенно СИ,— стало основным.

Наш микрорассказ о СИ, о синхротронном излучении, можно, видимо, начать со справки о его длине волны. Ситуация здесь довольно интересная—СИ имеет очень широкий спектр, излучаются электромагнитные волны с самой разной длиной волны, от сравнительно длинных волн до некоторой предельно короткой волны, короче ее практически нет на данном ускорителе при данном режиме ускорения. Эта самая малая длина волны при прочих равных условиях определяется той энергией, до которой ускоряются электроны. Так, например, на типичном синхротроне при энергии электронов 50 МэВ (50 мегаэлектроновольт; такую энергию приобрел бы электрон, ускоренный электрическим полем с разностью потенциалов в 50 миллионов вольт) самая короткая волна синхротронного излучения составит примерно 2 мкм (0,002 мм) — это инфракрасные лучи; при энергии электронов 100 МэВ спектр излучения войдет в область видимого света (до 0,4 мкм); при 150 МэВ в составе СИ будет уже мягкое, то есть сравнительно длинноволновое ультрафиолетовое излучение (длина волны до 0,1 мкм); электроны, ускоренные до 200 МэВ, начнут да-

---

поля: сгусток поля отрывается, уходит от места своего зарождения, начинает самостоятельную, свободную жизнь. Он уходит с огромной скоростью (300 000 километров в секунду — скорость света), унося полученные при рождении запасы энергии. Такой сгусток поля чем-то напоминает одинокую волну, бегущую по поверхности водоема.

Однако типичная ситуация не «волна», а «волны» — регулярно следующие друг за другом сгустки электромагнитного поля, некоторое подобие бегущих друг за другом морских волн. Сходство здесь, конечно, чисто внешнее, но пользоваться им очень удобно — гребень морской волны можно сравнить со сгустком электромагнитного поля одного направления, впадину—со сгустком поля противоположного направления (в одном случае поле, грубо говоря, втягивает северный полюс магнитной стрелки, в другом — выталкивает, но, конечно, сама волна при этом всегда движется в одну сторону). А расстояние между двумя соседними «гребнями» электромагнитных волн так же, как расстояние между двумя соседними водяными гребнями, мы называем длиной волны.

На морях и океанах можно увидеть волны длиной (расстояние между соседними гребнями) от нескольких метров до нескольких десятков метров. А какой может быть длина волны (расстояние между сгустками поля) у электромагнитных волн? Цифры здесь просто ошеломляющие — в природе мы реально наблюдаем электромагнитные излучения с длиной волны от многих сотен километров до миллиардных долей миллиардной доли миллиметра.

Попробуем силой воображения воспроизвести на мысленном экране несколько картинок, иллюстрирующих столь важную характеристику, как длина электромагнитных волн. Вот перед вами проносятся сверхдлинные волны, у них бегущие один за другим участки наиболее сильного электромагнитного поля, сгустки поля, как мы назвали их, отстоят один от другого на многие километры... А вот так называемые метровые волны, расстояния между «гребнями», между сгустками однонаправленного поля — несколько метров. Дециметровые волны, сантиметровые, миллиметровые... Электромагнитные излучения с длиной волны от 1—2 мм до 0,74 мкм (0,00074 мм или 7400 ангстрем) — это инфракрасные лучи (вряд ли кому-нибудь удастся представить себе столь короткие волны, столь часто следующие друг за другом «гребни» электромагнитного поля)... Видимый свет, небольшой участок длин волн — от 0,74 до 0,4 мкм (вы, конечно, помните, что по своей физической природе свет — это все те же электромагнитные волны)... Затем ультрафиолетовые лучи — длина волны от 0,4 мкм до примерно 0,01 мкм (мельчайшая электромагнитная «рябь», на одном миллиметре длины укладывается до 100 000 «гребней»)... Затем идут рентгеновские лучи — еще более коротковолновое (в среднем в 1000 раз) электромагнитное излучение... Наконец, гамма-лучи — у них длина волны может быть еще во много тысяч раз меньше, чем у ультрафиолетовых...

вать так называемый вакуумный ультрафиолет (наиболее коротковолновый, граничащий с рентгеновским излучением), и, наконец, поднимая энергию электронов выше 400 МэВ, можно получить волны короче 0,01 мкм, то есть получить рентгеновское синхротронное излучение.

Много лет синхротронное излучение ускорителей считалось не более чем отходами производства, но пришло время, и физики нашли ему немало применений. В частности, анализируя это излучение, можно оценивать состояние пучка частиц в ускорителе — легко регистрируется СИ даже одного электрона, циркулирующего по ускорительному кольцу. Однако основным потребителем СИ оказалась не физика высоких энергий, а совсем иные области—биология, медицина, разведка полезных ископаемых, атомная физика (в отличие от ядерной физики она изучает электронные оболочки атомов), микроэлектроника, химия и другие. У действующих и строящихся ускорителей стали создавать устройства для вывода синхротронного излучения и передачи его (обычно на расстояние в несколько десятков метров) к экспериментальным установкам «сторонних потребителей». Спрос на синхротронное излучение оказался огромным, его трудно было удовлетворить работой ускорителей по совместительству. И тогда произошло то, о чем никто и думать не мог лет пятнадцать назад: начали строить ускорители не для ускорения частиц, а специально для генерирования СИ.

Чем же прельстило исследователей синхротронное излучение? Почему ультрафиолетовые и рентгеновские лучи, полученные из дорогой и сложной машины, из ускорителя, оказались лучше аналогичных излучений, полученных от более простых источников, например, от газоразрядной лампы или рентгеновской трубки?

У синхротронного излучения много важных достоинств, одно из них — чрезвычайно высокая интенсивность. Мощность излучения, полученная на одном из выходов ускорителя (обычно СИ выводят сразу в нескольких местах на каждом из закруглений вакуумной камеры), может быть в 1000 раз больше, чем у традиционных излучателей. Далее СИ выходит из ускорителя в виде тонкого, как нитка, луча, и в итоге концентрация рентгеновского или ультрафиолетового излучения оказывается чуть ли не в миллион раз больше, чем удавалось получить ранее. Уже только один этот выигрыш — в миллион раз! — сделал реальностью то, что еще недавно считалось чистой фантастикой. Вот несколько иллюстраций:

СИ позволяет осуществить рентгеновскую микроскопию и за счет значительно более короткой (по сравнению с видимым светом) длины волны увидеть объекты во много раз меньшие, чем видно в оптическом микроскопе;

СИ делает реальностью голографическую микроскопию, открывая исследователям объемы микромира;

СИ применяется в рентгеновской литографии, которая позволяет заметно увеличить концентрацию элементов в электронных микросхемах;

СИ используется в рентгеновской топографии, исследующей в мельчайших подробностях поверхность твердого тела;

СИ открывает новые возможности в рентгеноструктурном анализе: резко упрощается расшифровка структуры сложных молекул, например, белков, и появляется возможность наблюдать изменения в структуре вещества (на смену структурной фотографии приходит структурное кино);

СИ создает новые возможности исследования взаимодействия излучений с веществом, структуры атомов и молекул, изменений структуры при химических реакциях;

СИ становится основой новых методов медицинской диагностики, позволяя, в частности, наблюдать распределение химических элементов в теле человека, проводить раннюю диагностику злокачественных новообразований, сравнительно просто видеть сети кровеносных сосудов;

СИ позволяет проводить «хирургические операции» на отдельных молекулах...

Список этот можно было бы еще довольно долго продолжать, но, как говорится, наше время истекло, его осталось только на то, чтобы сделать два заключительных замечания.

Первое. Мы говорили об ускорителе — источнике СИ, в действительности же установка, построенная в Институте атомной энергии, относится к классу ускорительных машин, имеющих самостоятельное название — накопители. В накопитель постепенно, сравнительно небольшими порциями, поступают уже ускоренные частицы, и все системы установки нацелены лишь на то, чтобы компенсировать энергию, теряемую на синхротронное излучение, гонять частицы по кругу без потери скорости. Частицы могут жить в накопителе много часов и даже много десятков часов, они ждут момента, когда физики введут их в эксперимент, например, направят на мишень или столкнут с частицами, бегущими навстречу. Как генератор СИ накопитель имеет важные преимущества перед ускорителем. В накопителе, в частности, режим устоявшийся, обстановка значительно более спокойная, стабильная. Благодаря этому улучшаются характеристики пучка СИ и резко падает радиационный фон — разнообразные хаотические излучения, затрудняющие проведение экспериментов.

И второе. В накопительном кольце, созданном новосибирскими и московскими физиками, электроны имеют энергию 450 МэВ, излучение в основном попадает в ультрафиолетовый диапазон и лишь в самое начало рентгеновского. Однако созданный накопитель, хотя и является самостоятельным генератором СИ, задуман как источник ускоренных электронов для следующего, более крупного кольца, где электроны с энергией 2500 МэВ (2,5 ГэВ) будут давать широкий спектр рентгеновского синхротронного излучения.

Так что, как говорится, продолжение следует.

В суровые годы Великой Отечественной войны партия выступила вдохновителем и организатором всенародной борьбы против немецко-фашистских захватчиков. Под ее руководством советские люди одержали всемирно-историческую победу, спасли народы мира от угрозы фашистского порабощения.

Из постановления ЦК КПСС «О 80-летии Второго съезда РСДРП»

СОКРУШЕНИЕ «ЦИТАДЕЛИ»



Сорок лет назад, 23 августа 1943 года, победоносно закончилось одно из крупнейших сражений Великой Отечественной войны — на Курской дуге, охватившее районы городов Орла, Курска, Белгорода и Харькова. Оно продолжалось 50 дней и завершилось разгромом мощной группировки немецко-фашистских войск.

Предлагаем вниманию читателей беседу о Курской битве с ветеранами войны, научными сотрудниками Института военной истории Министерства Обороны СССР Борисом Григорьевичем Соловьевым и Григорием Автономовичем Колтуновым. В качестве иллюстративного материала использованы документы военной хроники и фотографии из архива военного корреспондента газеты «Известия» П. Трошкина.

— События минувшей войны все дальше уходят в историю. Со времени ее окончания выросли новые поколения советских людей, которые не были участниками и очевидцами этой героической эпопеи. Поэтому понятен интерес к тому времени, когда решалась судьба не только нашей Родины, но и всего человечества. Одним из событий, имевших важнейшее значение для коренного перелома в ходе войны, явилась героическая Курская битва. Вы оба были на войне, а теперь исследуете ее историю, в том числе и все то, что связано с Курской битвой. Не могли бы вы рассказать о значении этой битвы и основных ее этапах?

Б. Г. СОЛОВЬЕВ. Курская битва — одно из самых крупных сражений Великой Отечественной и всей второй мировой войны в целом.

В Курской битве окончательно потерпела крах наступательная стратегия вермахта, провалилась его попытка вырвать стратегическую инициативу и повернуть ход войны в свою пользу. Советское командование полностью закрепило за собой стратегическую инициативу и не упускало ее до окончания войны. После Курской битвы соотношение сил и средств решительно изменилось в пользу Советской Армии. Вооруженные силы фашистской Германии и ее союзников были вынуждены перейти к обороне на всех театрах второй мировой войны.

Победы Советской Армии летом и осенью 1943 года, где центральное место занимали события, развернувшиеся под Курском, еще более укрепили авторитет Советского государства как ведущей силы антигитлеровской коалиции. Стало очевидным, что Советский Союз способен своими силами нанести окончательное поражение фашистской Германии и ее союзникам в Европе. Не случайно президент США Ф. Рузвельт заявил тогда: «Если дела в России пойдут и дальше так, как сейчас, то возможно, что будущей весной второй фронт и не понадобится».

Почему именно здесь, на курской земле, развернулось это грандиозное сражение? Во многом этому способствовала конфигурация линии фронта, который в районе Курска к лету 1943 года глубоко вклинивался в немецкую оборону. Для наших противников появился соблазн отсечь сходящимися ударами с севера и юга огромный Курский плацдарм, окружить и уничтожить там крупнейшую группировку советских войск.

Эта операция получила название «Цитадель».



Направления планируемых ударов немецко-фашистских войск.

Линия фронта к исходу 4.VII и главная полоса обороны советских войск.

Линия фронта к исходу 12.VII.

Линия фронта к исходу 15.VII.

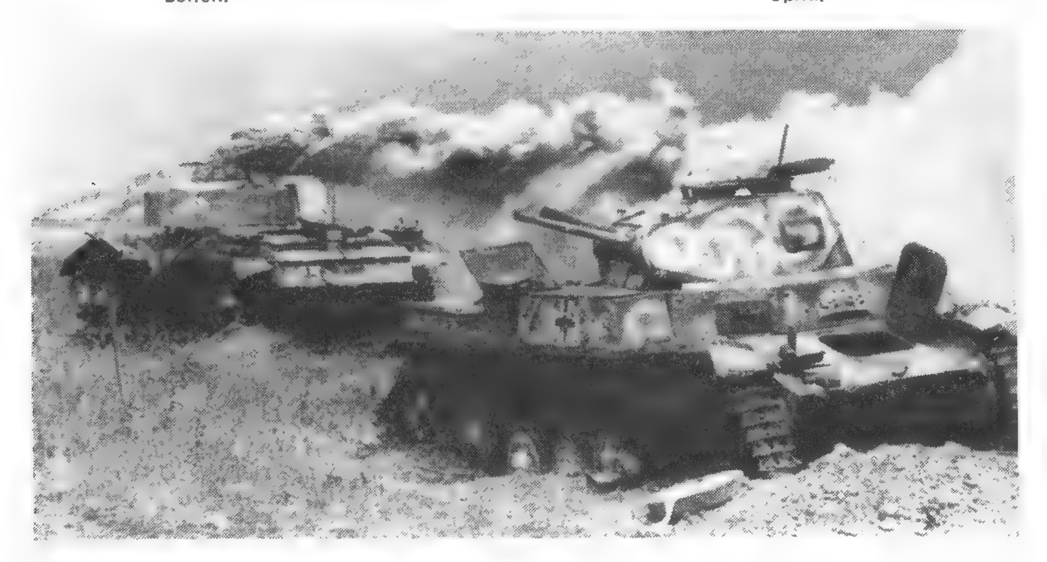
Основные направления ударов немецко-фашистских войск.

Основные направления контрударов и контратак советских войск.



Для проведения операции «Цитадель» была создана крупная группировка войск 50 лучших дивизий, в том числе 16 танковых и моторизованных. Всего враг сосредоточил на курском направлении свыше 900 тысяч человек, около 10 тысяч орудий и минометов, до 2700 танков и штурмовых орудий и свыше 2 тысяч боевых самолетов. Ставка делалась на внезапный массированный удар танковых дивизий, их должны были поддержать крупные силы авиации. На четвертый день наступления враг намеревался окружить в районе Курска и затем разгромить более чем миллионную группировку советских войск.

Уничтоженная вражеская техника в районе Орла.





В бой вступили «катюши».

Советское командование знало о замыслах врага и противопоставило им свои планы. Несмотря на то, что к лету 1943 года советские войска превосходили немецко-фашистские в силах и средствах не только на курском направлении, но и по всему фронту, было принято решение перейти к преднамеренной обороне, в том числе и на Курской дуге. Можно было, конечно, и наступать — такой вариант тоже рассматривался. Но, чтобы избежать напрасных потерь, штурмуя вражескую оборону, и нанести врагу наибольший урон, признано было целесообразным предоставить противнику возможность наступать первым, уничтожить как можно больше живой силы и техники, а затем перейти в решительное контрнаступление, которое бы завершило разгром вражеских группировок.

Это был редчайший случай в истории войн, когда сторона, располагавшая более мощными силами, переходила к обороне. Только Центральный и Воронежский фронты, которым предстояло обороняться на северном и южном фасах Курской дуги, имели более 1 миллиона 300 тысяч солдат и офицеров, около 20 тысяч орудий и минометов, свыше 3,4 тысячи танков и самоходных орудий, около 3 тысяч самолетов. Глубина нашей обороны достигала 300 километров и состояла из восьми оборонительных рубежей. Если бы вытянуть в линию все траншеи, отрытые на Курском выступе,— около 10 тысяч километров траншей и ходов сообщений, то это составило бы расстояние впятеро большее, чем от Москвы до Берлина. А минирование? К началу вражеского наступления в землю было зарыто около миллиона противотанковых и противопехотных мин.

Сражение, начавшееся 5 июля 1943 года, было ожесточенным и кровопролитным, а ударная мощь немецко-фашистских группировок огромна. Итог оборонительных боев был следующим: по существу, в течение недели фашистские группировки были измотаны и остановлены. На северном фасе Курской дуги, где оборонялись войска Центрального фронта, гитлеровцы вклинились лишь на 10—12 километров, а на южном фасе, в полосе обороны Воронежского фронта, до 30—35 километров.

Уже 12 июля началось наше контрнаступление, которое продолжалось 43 дня и завершилось полным разгромом врага. Концом Курской битвы считается 23 августа — день освобождения Харькова.

«В результате провала наступления «Цитадель»,— признавал гитлеровский генерал Г. Гудериан,— мы потерпели решительное поражение. Бронетанковые войска, пополненные с таким большим трудом, из-за больших потерь в людях и технике на долгое время были выведены из строя. Их своевременное восстановление для ведения оборонительных действий на Восточном фронте, а также для организации обороны на Западе, на случай десанта, который союзники грозились высадить следующей весной, было поставлено под вопрос... и уже больше на Восточном фронте не было спокойных дней. Инициатива полностью перешла к противнику...»

После Курской битвы Советские Вооруженные Силы развернули общее стратегическое наступление на огромном фронте, освободили Донбасс, Левобережную Украину, блокировали вражескую группировку в Крыму, форсировали с ходу



Прямой наводкой по врагу. Фото 19 июля 1943 г.

Днепр, завершили освобождение Северного Кавказа, захватили плацдарм на Керченском полуострове, вступили в пределы Восточной Белоруссии.

От оккупантов была освобождена огромная территория, миллионы советских людей вызволены из фашистского рабства, стране возвращены важнейшие экономические районы.

— Как оценивают специалисты, Григорий Автономович, то новое, что с точки зрения военного искусства явила Курская битва?

Г. А. КОЛТУНОВ. Переход наших войск к преднамеренной обороне был лучшим вариантом боевых действий, но, как уже упоминалось, не единственно возможным. Советское командование считало, что если противник не начнет наступление в намеченные сроки, которые нам были хорошо известны, а оттянет их, то, не ожидая удара врага, первыми начнут боевые действия советские войска. Ни под Москвой, ни под Сталинградом мы такой возможности не имели.

Широко использовались заранее созданные стратегические резервы, большинство которых было включено в специально созданный Степной военный округ, ставший затем фронтом. Его войска активно участвовали в оборонительном сражении и в контрнаступлении. Впервые за время войны общая глубина оперативного построения советских фронтов в обороне достигала 50—70 километров, были сконцентрированы силы и средства на направлениях ожидаемых вражеских ударов, повышена маневренность войск.

Советское контрнаступление, начавшееся севернее и южнее Курска, отличалось от контрнаступлений под Москвой и Сталинградом тем, что было заранее, задолго до начала операции, спланировано и хорошо обеспечено. Если под Москвой наступали семнадцать общевойсковых армий, к тому же малочисленных и без танковых соединений, под Сталинградом — четырнадцать общевойсковых соединений, одна танковая и несколько механизированных корпусов, то контрнаступление на Курской дуге осуществлялось двадцатью двумя мощными общевойсковыми, пятью танковыми и шестью воздушными армиями, которые поддерживали еще крупные силы авиации дальнего действия.

Как подчеркивал Маршал Советского Союза Г. К. Жуков в своих воспоминаниях, «танковые армии, артиллерийские дивизии и корпуса, мощные воздушные армии фронтов существенно изменили наши возможности, а следовательно, и характер фронтовых операций как по масштабам, так и по целям. В сравнении с первым периодом войны советские войска стали во много раз подвижнее. Это обеспечило значительное увеличение их маневренности и среднесуточного темпа наступления».

Известно, что гитлеровцы возлагали особые надежды на свою новую бронетанковую технику. Ее ядро составляли новые тяжелые танки «тигр», средние «пантера» и самоходные установки «фердинанд» (подробнее см. «Наука и жизнь» № 12, 1981 и № 2, 1982.— **Прим. ред.**). В воздушных боях приняли участие новые истребители «Фокке-Вульф-190» с моторами воздушного охлаждения. Это была грозная боевая техника, и недооценивать ее было нельзя.

Но и мы подошли к Курской битве не со старым «багажом». К ее началу в авиационные части поступили новые типы самолетов, в первую очередь усовершенствованные истребители С. А. Лавочкина — Ла-5 ФН, которые по своим летно-тактическим качествам превосходили все немецкие истребители, в том числе и «Фокке-Вульф-190». Многие наши летчики пересели на улучшенные штурмовики Ил-2. Войска получили усовершенствованный танк Т-34, в котором была повышена прочность броневых листов, а четырехступенчатая коробка передач заменена пятиступенчатой. Улучшен был и наш тяжелый танк КВ — выше стали его подвижность и проходимость.

Успешно действовала советская самоходная артиллерия. Ее основу составляли самоходные установки СУ-76, СУ-122 и СУ-152, предназначавшиеся для непосредственной поддержки и сопровождения пехоты и танков. Тяжелые самоходно-артиллерийские установки СУ-152, вооруженные 152-мм пушкой-гаубицей, стреляли прямой наводкой и стали мощным средством истребления вражеских танков. Применение СУ-152 явилось полной неожиданностью для гитлеровцев. Сорокакилограммовые снаряды буквально проламывали броню «тигров» и «пантер», срывали с них башни. Наши воины метко называли СУ-152 «зверобоями». На полях сражений появились и 57-мм противотанковые пушки, которые тоже крушили «тигров» и «пантер». Эти пушки стали столь популярны, что британская военная миссия в Москве обратилась к Советскому правительству с просьбой предоставить несколько таких пушек для ознакомления с ними английских конструкторов и представителей войск. Поступили на вооружение новые «катюши» со снарядами М-30 и М-31, а



Минеры гвардии майора А. В. Ванякина под огнем немецкой артиллерии устанавливают мины. 8 июля 1943 г.

также новые образцы зенитной артиллерии.

Небезынтересно напомнить, что Советская страна, располагая меньшей промышленной базой, превзошла Германию по выпуску боевой техники и вооружения. Так, в Советском Союзе в 1943 году было выпущено 24,1 тысячи танков и самоходно-артиллерийских установок, 34,9 тысячи самолетов, а Германия за это время произвела только 10,7 тысячи танков и штурмовых орудий, 25,2 тысячи самолетов. В этом еще раз проявились преимущества социализма перед капитализмом, его военного и экономического превосходства над врагом.

— Борис Григорьевич, вы являетесь главным редактором седьмой книги двенадцатитомной «Истории второй мировой войны 1939—1945». В этом томе большое место уделено Курской битве. Расскажите, пожалуйста, об этой работе советских историков.

СОЛОВЬЕВ. Седьмой том «Истории второй мировой войны 1939—1945» как бы подводит итог работы советских историков в исследовании Курской битвы. Событиям на Курской дуге здесь отведено значительное место, широко использованы советская и иностранная историческая литература, документы Центрального архива Министерства обороны СССР, а также документы немецко-фашистской армии. В научный оборот введено немало новых материалов, и в результате глубже исследован ряд фактов, касающихся планирования операции «Цитадель» и дальнейшего ее развития по замыслу врага. Впервые в исторической литературе опубликованы данные о подготовке наступления гитлеровских войск на Ленинград в 1943 году. Более основательно проанализированы результаты «тотальной мобилизации», проведенной в Германии в канун летних операций, уточнен состав гитлеровских войск, направленных на восток.

Более широко, чем прежде, в томе отражен и процесс планирования боевых действий советским высшим политическим и военным руководством на лето и осень 1943 года, особенно в преддверии Курской битвы. Опубликованы новые данные о работе советской военной промышленности в это время. Уточнены количественные соотношения сил и средств, использованных при подготовке и в ходе битвы под Курском, а также проанализирован — с учетом новых материалов — комплекс вопросов, связанных с завершением коренного перелома в ходе Великой Отечественной и второй мировой войны в целом.

Хотя работ о Курской битве вышло вроде немало, но эта тема, безусловно, не исчерпана. Мало еще публикаций, отражающих боевые действия соединений и частей. Ждут дальнейшего исследования вопросы военного искусства, роли партизанского движения и др. Следует продолжить поиски и публикацию новых документов.

— Известно, что в буржуазной историографии часто преуменьшается значение Курской битвы, а иногда о ней не говорят

вовсе. Почему? Хотелось бы поподробнее осветить этот вопрос.

СОЛОВЬЕВ. Для буржуазных историков действительно характерно стремление вообще пройти мимо героической борьбы советского народа в войне, непомерно возвеличить роль США и Англии в разгроме фашистской Германии и соответственно преуменьшить значение побед Советской Армии, в том числе и в Курской битве. Буржуазные ученые нередко замалчивают это сражение или упоминают вскользь, мимоходом. Эта тенденция четко проявилась в свое время в работах бывших гитлеровских генералов Г. Гудериана, К. Типпельскирха, Ф. Меллентина и других. Ее продолжили западногерманские, английские и американские историки.

В последние годы, однако, на Западе все же появились работы, в которых более объективно оценивается роль Курской битвы, признается ее военное и политическое значение. Тут можно назвать и труд французского историка А. Мишеля «Вторая мировая война», английского ученого Дж. Джукса «Курск: броня против брони», американского исследователя М. Кейдина «Тигры» горят» и некоторые другие публикации.

Но, даже признавая в ряде случаев большое значение битвы под Курском, они все же пишут о «случайности побед» Советской Армии, расхваливают военное искусство фашистских генералов, сваливают вину за неудачу фашистских войск под Курском на Гитлера. Вот, например, М. Кейдин, утверждая, что «западные историки умаляют значение русского триумфа под Курском», оговаривается, что Курская битва «вполне могла окончиться по-иному, если бы не неожиданное советское артиллерийское наступление» и если бы были устранены некоторые недостатки в конструкции немецких танков, а Гитлер больше прислушивался к мнению своих военных.

Особенно большую путаницу буржуазные историки вносят в освещение значения высадки союзных войск в Италии, которое произошло во время сражения на Курской дуге. Они утверждают, что якобы именно это предопределило разгром гитлеровских войск и решающим образом сказалось на положении на советско-германском фронте. А ведь все было наоборот. Именно битва под Курском оказала решающее влияние на ход событий в Италии: главные силы вермахта были прикованы к советско-германскому фронту, что создало благоприятные условия для высадки англо-американских войск на остров Сицилию в начале июля 1943 года и дальнейшего продвижения их по Апеннинскому полуострову. В Сицилии американским и английским войскам противостояли 2 немецкие и 9 итальянских дивизий, 150 танков и 570 самолетов, а на Апеннинском полуострове против них действовали 17—21 немецких дивизий. Это меньше чем десятая часть сил, действовавших на советско-германском фронте. Ведь только в битву под Курском было вовлечено в общей сложности более ста вражеских дивизий.

— Борис Григорьевич, вы участвовали в дискуссии, тема которой была: Курская битва. Ее устраивало французское телевидение несколько лет назад. Почему вдруг возникла эта дискуссия?

СОЛОВЬЕВ. Это было связано с 30-летием Курской битвы. В то время появился ряд работ за рубежом, в которых высказывались различные точки зрения по поводу этого малоизвестного на Западе сражения. Вот тогда — это было, правда, уже в 1974 году — французское телевидение, у которого есть специальная дискуссионная программа, где обсуждаются различные вопросы внутренней и международной жизни, в том числе и военной истории, организовало эту дискуссию, пригласив на нее и советских представителей. В какой-то степени идею подобной дискуссии подсказал демонстрировавшийся во Франции

Основные направления ударов советских войск.

Контрудары немецко-фашистских войск.

Линия фронта к 12.VII и 3.VIII.

Линия фронта к исходу 18.VIII.

Линия фронта к исходу 23.VIII.

Освобожден Орел. 5 августа 1943 г.



и в других странах советский многосерийный фильм «Освобождение», где одна из серий посвящена битве на Курской дуге.

По приглашению французского телевидения в Париж выехала делегация от Советского комитета ветеранов войны во главе с Маршалом Советского Союза И. Х. Баграмяном. В составе этой делегации был и я. Нашими оппонентами оказались военные деятели и историки некоторых стран Западной Европы, в том числе бывший командир полка 78-й штурмовой дивизии вермахта полковник О. Холлендер и известный западногерманский историк Э. Клинк, автор тенденциозной монографии о сражении под Курском летом 1943 года.

Миллионы телезрителей Франции и ряда других стран Европы стали свидетелями острого диалога между советской и западногерманской сторонами.

Делегация из ФРГ в своих выступлениях стремилась повернуть факты так, чтобы доказать, что в битве на Курской дуге командование вермахта не ставило перед немецкими войсками решительных и далеко идущих целей, а победа советских войск, мол, не оказала существенного влияния на дальнейший ход войны. Наши оппоненты хотели затушевать масштабы поражения, понесенного вермахтом, и пытались внушить, что в провале наступления на Курск, в допущенных просчетах при подготовке операции «Цитадель» и в ходе ее виноват только Гитлер.

Советская делегация разбила несостоятельную попытку выдать Курскую битву за заурядную операцию, операцию местного значения.

Какая же это была операция местного значения, когда с обеих сторон в нее было вовлечено более 4 миллионов человек, свыше 69 тысяч орудий и минометов, более 13 тысяч танков и самоходных орудий, около 12 тысяч боевых самолетов. Потери врага составили 30 дивизий, около 500 тысяч солдат и офицеров, 1,5 тысячи танков, 3 тысячи орудий и более 3,7 тысячи самолетов. Советские историки убедительно доказали, что Курская битва имела далеко идущие последствия: в ее огне сгорели лучшие фашистские дивизии, огромное количество новейшей боевой техники. Последняя стратегическая попытка гитлеровского руководства повернуть ход войны потерпела крах.

Клинк и его западногерманские коллеги были вынуждены перейти к глухой обороне.

Острые на язык французы тотчас подметили это, напечатав в своих газетах: «Еще один разгром на Курской дуге...»

— Наш народ свято хранит память о том, что произошло на курской земле 40 лет назад. Как увековечен подвиг советских воинов — героев Курской битвы?

Первый артиллерийский салют в Москве был в честь доблестных войск, освободивших Орел и Белгород. 5 августа 1943 г.





Мемориал советским воинам — героям сражения под Прохоровкой. Он воздвигнут на 629-м километре автомагистрали Москва — Симферополь.

КОЛТУНОВ. В Курской битве советские воины проявили массовый героизм, небывалую стойкость в обороне и решительные, самоотверженные действия в наступлении. Более 100 тысяч воинов были награждены орденами и медалями. 180 человек стали Героями Советского Союза, 132 соединения и части получили звание гвардейских, 26 соединений и частей были удостоены почетных наименований: Орловских, Белгородских, Харьковских и Карачаевских.

Исключительный героизм проявили советские танкисты в знаменитом танковом сражении под Прохоровкой, где с обеих сторон одновременно участвовали 1200 танков и самоходных орудий. В результате наши танки смяли врага и, нанеся ему большой урон, вышли победителями из этой жестокой схватки. Около 400 вражеских машин остались на поле боя, сраженные огнем советских танкистов.

Большой урон был нанесен гитлеровцам советскими партизанами, которые провели накануне и в ходе Курской битвы много дерзких операций, среди которых наиболее масштабной, охватившей огромную территорию в тылу врага, была операция «Рельсовая война».

Хотел бы напомнить, что в небе над Курском сражался летчик А. П. Маресьев, вернувшийся на фронт после ампутации ступней ног. Советский воздушный боец сбил три самолета противника. За образцовое выполнение заданий командования ему было присвоено звание Героя Советского Союза.

Вместе с советскими летчиками храбро сражались с врагом в курском небе пилоты французской эскадрильи «Нормандия».

В честь подвига советских воинов, партизан и подпольщиков на территории нынешних Орловской, Курской, Белгородской и прилегающих к ним областей воздвигнуты мемориалы, поставлены сотни памятников и обелисков. В местечке Свобода Золотухинского района Курской области создан мемориальный комплекс на месте командного пункта Центрального фронта, воссоздана землянка-блиндаж командующего фронтом Маршала Советского Союза К. К. Рокоссовского. Установлен мемориальный комплекс героям-артиллеристам Центрального фронта в селе Теплое Поныровского района — там, где сражалась знаменитая батарея капитана Г. И. Игишева. Воздвигнут памятник и на месте подвига саперов, павших смертью храбрых в Понырях.

Героям-курянам высится в центре города Курска Стела Славы.

Много памятников в Орле — танкистам, погибшим при освобождении города, генералу Л. Н. Гуртьеву, командиру 308-й стрелковой дивизии, комсомольцам Орловщины.

В честь подвига советских танкистов в крупнейшем танковом сражении у Прохоровки воздвигнут памятник. На высоком постаменте установлен танк Т-34, позади него два истребительно-противотанковых орудия, а рядом — знак летчикам 162-го гвардейского бомбардировочного авиационного полка 2-й воздушной армии.

Обелиски, поставленные в селах и рабочих поселках, у дорог, напоминают о мужестве и отваге воинов, сражавшихся за свободу и независимость нашей Родины на курской земле.

В честь победы Советской Армии на Курской дуге в 1943 году в городе Курске предполагается соорудить скульптурно-архитектурный ансамбль.

Подвиг советских воинов на курской земле живет в благодарной памяти потомков.

ЛИТЕРАТУРА

История второй мировой войны 1939—1945. Т. 7, М., 1976.

Битва на Курской дуге. Сборник. М., 1975.

Курская битва. Воспоминания, статьи. Воронеж, 1982.

Колтунов Г. А., Соловьев Б. Г. **Курская битва.** М., 1970.

Колтунов Г. А., Соловьев Б. Г. **Огненная дуга.** М., 1973.

Мошенский А. И. **Памятные места Курской битвы.** Курск, 1980.

Попель Н. К. **Герои Курской битвы.** М., 1971.

Соловьев Б. Г. **Вермахт на пути к гибели.** М., 1973.

Соловьев Б. Г. **Битва на Курской дуге.** М., 1983.

Заметки о Советской Науке и Технике

КУДА ПОДУЕТ ВЕТЕР!

Сдвиг ветра — это изменение ветра в пространстве между двумя точками. В зависимости от выбираемых точек сдвиг может быть вертикальным, горизонтальным или в любом направлении в пространстве.

Для воздушных судов наиболее опасны сдвиги ветра, вызывающие потерю высоты при взлете или посадке, так как в таких случаях, если они неожиданны, есть опасность возникновения аварийной ситуации. При ожидаемых сдвигах ветра пилот всегда имеет возможность принять предупредительные меры.

В связи с этим Международная организация гражданской авиации — ИКАО и Всемирная Метеорологическая Организация — ВМО обсуждали проблему обеспечения авиации сведениями о сдвигах ветра, влияющих на взлет и посадку самолетов, и разработали требования к соответствующей информации, которая должна заблаговременно поступать пилотам. Опыт показал, что при наличии такой информации на борту аварийные ситуации исключаются.

Советский Союз как активный член ИКАО и ВМО принял на себя определенные задачи в решении проблемы.

Как и в других странах, у нас разрабатываются и испытываются бортовые системы оценки и предупреждения пилота о попадании воздушного судна в зону сдвига ветра. Их действие основано на анализе компьютером путевой и воздушной скоростей.

Интенсивно разрабатываются и наземные системы дистанционного определения детальных характеристик ветра методом зондирования атмосферы различными локаторами — звуковыми, лазерными, радио. Эхо звукового, светового и радиоимпульса, отраженное от неоднородностей воздуха, анализируется компьютером, и в результате прогнозируется аэродромная обстановка.

А пока эти системы не вошли в практику, ученые создают методы прогноза сдвига ветра в зоне аэродрома по стандартным метеоданным и некоторым дополнительным сведениям, имеющимся в распоряжении аэродромной метеослужбы.

В результате исследований, которые провели, в частности, Л. Орленко в Главной геофизической обсерватории, Н. Бызова в Институте экспериментальной метеорологии, А. Васильев и В. Глазунов в Гидрометцентре СССР, появилась возможность оценивать вероятные величины сдвига ветра в нижних слоях атмосферы для оперативного информирования пилотов, выполняющих взлет, посадку или полет на малых высотах.



На снимке: автоматическая лазерная система определения метеоминимума посадки вблизи взлетно-посадочной полосы. Помимо других характеристик, система с большой точностью определяет величину горизонтальной видимости и высоту нижней границы облачности.

Разработали и изготовили систему — она именуется «МЕТ-1» — в Московском институте инженеров гражданской авиации.

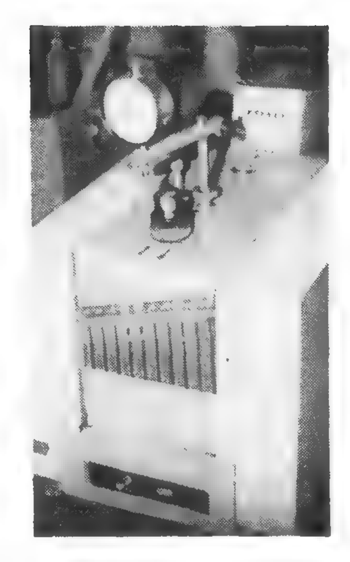
КАК ЗИМУЕШЬ, РАСТЕНИЕ!

В лаборатории перезимовки и защиты растений Всесоюзного научно-исследовательского института сельскохозяйственной метеорологии разработан интересный метод оперативного определения жизнеспособности и степени повреждения озимых культур в зимний и весенний периоды. Этот метод можно применять для массового обследования полей и при необходимости срочно получить данные о состоянии зимующих культур.

Метод основан на том, что после обработки растения химическим веществом — тетразолом живые ткани окрашиваются в малиново-красный цвет, а погибшие остаются неокрашенными.

Заключение о жизнеспособности посаженных растений делается по контрольным экземплярам — по тому, как тетразол окрасил их ткани в области узла кущения.

Обследование полей таким образом успешно ведется в колхозах и совхозах Калужской области и в районе Иркутска. По этому же принципу на Калужской сельскохозяйственной опытной станции оценивается морозостойкость селекционных образцов сельхозкультур.



ПРЕДСКАЗАТЕЛЬ СВОЙСТВ ВОЛОКНА

Прочность текстильного изделия в конечном счете зависит от прочности волокна. Для определения ее существовали различные методы и инструменты, но лишь недавно удалось создать автоматизированный прибор для определения усталостных свойств волокон, удовлетворяющий во всех отношениях как научных работников, так и производственников. Этот прибор примечателен тем, что позволяет с большой точностью прогнозировать прочность и деформационные свойства волокон при переработке и в процессе эксплуатации. В его создании и испытаниях приняли участие ученые и специалисты Центрального научно-исследовательского института хлопчатобумажной промышленности, Московского текстильного института, Рижского политехнического института и Московского опытного завода при Центральном НИИ хлопчатобумажной промышленности.

МАШИНА СОРТИРУЕТ ПОЧТУ

На крупных почтовых предприятиях действует установка для сортировки бандеролей и постпакетов. Два рабочих места операторов расположены по обе стороны установки. Сюда на столы питатели подают бандероли и постпакеты. Прочитав адрес, оператор нажимает на пульте кнопку, соответствующую номеру выбранного накопителя, и подает бандероль на загрузочное устройство. Все дальнейшие операции происходят автоматически. У места разгрузки срабатывает электромагнит механизма сброса, платформа с грузом поворачивается на 40 градусов, и лежащая здесь бандероль или постпакет соскальзывают с нее в соответствующий накопитель. Установка за час сортирует 2400 бандеролей. Длина сортировочного конвейера от 13 до 37 метров. На установке можно сортировать грузы с массой до трех килограммов.



С УЧЕТОМ ВСЕХ КАПРИЗОВ АРКТИКИ

Морской флот нашей страны пополнился новым судном для работы в условиях Арктики. Называется оно «Норильск». Это первенец из большой серии судов, которая заказана Всесоюзным объединением «Судоимпорт» в Финляндии.

«Норильск» — судно универсальное: оно имеет собственные средства для погрузо-разгрузочных работ и может загружаться с помощью портового оборудования, опускающаяся на берег 18-метровая аппарель — своеобразный мост — позволяет осуществлять грузовые операции накатом, то есть завозить грузы при помощи автопогрузчиков или прямо на трайлерах.

На верхней палубе «Норильска» установлена специальная грузовая платформа, которая может передвигаться на воздушной подушке. Грузоподъемность ее — около 40 тонн, или иначе два контейнера международного стандарта. Платформа с грузом может проходить над водой и льдом, над твердым и топким грунтом, что весьма важно для перевалки грузов в условиях необорудованных берегов северных районов страны.

На новом судне можно перевозить тяжеловесные и длинномерные грузы, металлоконструкции, контейнеры, рефрижераторы, самоходную тяжелую технику, пакеты пиломатериалов, руду, уголь, зерно общей массой до 10 тысяч тонн.

В числе важнейших достоинств «Норильска» — способность идти во льдах метровой толщины и работать при температуре окружающего воздуха 50 градусов ниже нуля: корпус судна



На снимках: пост центрального управления силовой установкой «Норильска» (вверху); грузовая платформа на воздушной подушке (справа).

выше ватерлинии и ледовый пояс сделаны из особой стали, резиновые уплотнения из морозостойкого материала не теряют эластичности даже при —60°. Все ответственные элементы подъемных кранов — в том числе корпуса, стрелы, опоры, наружные механизмы — изготовлены из специальной стали, обладающей высокой ударной вязкостью при низкой температуре — этим предотвращается опасность хрупкого излома на морозе во время большой нагрузки. Кабина управления краном обогревается, оснащены электрообогревом и стекла кабины.

Надо заметить, что все сварные швы делались под ультразвуковым и рентгеновским контролем.

Для уменьшения ледового сопротивления судно оборудовано системой пневмообмыва: в скуле корпуса сделаны отверстия, через которые подается сжатый воздух.

На ходу судна вахтенные в машинном отделении не требуются: все управление силовой установкой осуществляется из рулевой рубки с помощью системы ДАУ— дистанционного автоматизированного управления.

Все члены экипажа размещаются в одноместных каютах. Для экспедиционных нужд имеются особые каюты. Кроме таких традиционных общественных помещений, как кают-компания, столовая, салоны отдыха, библиотека, на судне есть спортзал с набором спортивного инвентаря, любительская мастерская с необходимыми комплектами различного инструмента, закрытый плавательный бассейн, финская сауна.

«Норильск» оборудован новейшими средствами навигации и радиосвязи, обеспечивающими нормальную работу судна в любых тяжелых условиях Арктики.

ЭВМ ОЦЕНИВАЕТ КАЧЕСТВО ХЛОПКА

Когда хлопок созрел, его необходимо собрать в возможно короткий срок, иначе неизбежны большие потери. И поэтому в уборочную страду на хлопкозаготовительные пункты ежедневно поступает до десяти процентов урожая. При таком темпе поставки продукции трудно контролировать ее качество: бытующие пока методы и приборы, к сожалению, не приспособлены для экспресс-анализа большого потока хлопка-сырца, не страхуют от ошибки. А ошибка, например, в определении влажности при складировании хлопка влечет к необратимым потерям качества. Не случайно поэтому внимание специалистов, занимающихся хлопком, привлекла автоматизированная информационно - измерительная система приема хлопка, которая демонстрировалась на ВДНХ СССР. В ее создании принимали участие Центральный научно-исследовательский институт хлопкоочистительной промышленности и научно-производственное объединение «Сигнал».

Система отличается высокой степенью автоматизации процессов определения характеристик хлопка-сырца, проводит экспресс-анализ каждой поступающей партии.

В системе предусмотрен ряд высокоэффективных аналитических приборов, в том числе оригинальный влагомер ВХС-2, который определяет влажность хлопка-сырца по изменению им сверхвысокочастотного электромагнитного излучения: степень ослабления СВЧ-излучения пропорциональна количеству влаги в хлопке. На определение влажности образца тратятся считанные секунды.

Входящая в состав системы электронно-вычислительная машина, получив от приборов результаты экспресс-анализов, выдает на буквопечатающее устройство все характеристики партии хлопка.

В сезон сдачи хлопка ЭВМ системы ведет также необходимый бухгалтерский учет по хлопководческим хозяйствам.

КАЧЕСТВЕННО НОВОЕ ПОПОЛНЕНИЕ В СИНТЕТИКЕ

«Сиблон», «трилобал», «двойной ромб» — так называются оригинальные химические волокна, разработанные специалистами Министерства химической промышленности СССР.

«Сиблон» обладает прекрасной влаго- и воздухопроницаемостью, прочностью, и из него можно изготавливать ткани для белья, сорочек и костюмов.

Нить «трилобал» позволяет создавать ткани, не отличающиеся от натурального шелка.

Полиамидная профилированная нить «двойной ромб» прочна и обладает хорошей способностью впитывать и удерживать краситель. Из «двойного ромба» получаются отличные красящие ленты для телетайпов и пишущих машин

РОБОТОЦЕНТР

В Николаеве открыт и активно действует областной координационно - консультационный центр по робототехнике. Этот центр организует и координирует работы по изготовлению и внедрению промышленных роботов в производство, оказывает методическую помощь группам внедрения роботов на предприятиях, обучает специалистов методам диагностики и ремонта роботов, изучает перспективы и выдает рекомендации.

На базе центра проводятся семинары, конференции, совещания, выставки, конкурсы. Здесь более 500 специалистов из разных городов страны получили консультации по организации производства, внедрению и использованию промышленных роботов.

Общественное конструкторское бюро робототцентра разработало ряд интересных проектов, в том числе технологический комплекс с применением промробота «Бриг-10Б», который позволяет автоматизировать операции по установке и снятию деталей при обработке их на металлорежущих станках.

«Норильск» — универсальное судно для грузовых перевозок в условиях Арктики.

На схеме видно, как это судно может совершать погрузочно-разгрузочные операции даже там, где нет оборудованных причалов. Так, например, с палубы спускается на лед платформа на воздушной подушке (на рисунке — у носа судна), а с кормы открывается грузовой трап-пандус.



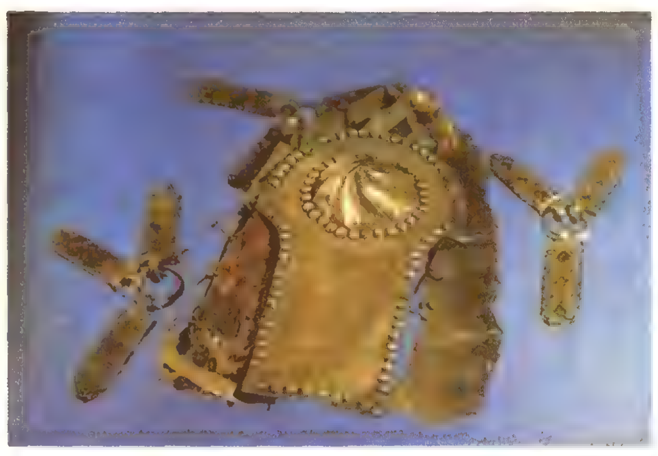


● ВЕСТИ ИЗ ЭКСПЕДИЦИЙ

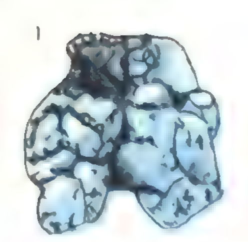
ДРЕВНОСТИ ЧИНГУЛЬСКОГО КУРГАНА

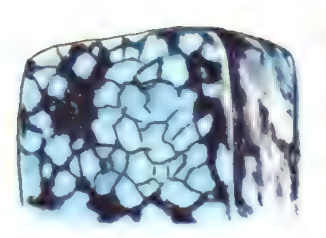
(см. статью на стр. 78)





Костяные рукояти ножей, инкрустированные серебром с позолотой.
Расписная, покрытая глазурью посуда, привезенная из Византии.
Позолоченный шлем с железной полумаской.
Военные доспехи.
Захоронение богатого кочевника (предположительно хана) XII—XIII веков, раскопанное Запорожской археологической экспедицией АН УССР на реке Чингул.
Лента с изображением ликов святых, украшавшая кафтан. Реконструкция А. Елкиной.










ЛЕГЕНДЫ И БЫЛЬ О ГОЛУБОМ КАМНЕ

Кандидат геолого-минералогических наук В. СЕЙРАНЯН, начальник поисковой партии «Армкварцсамоцветы» (г. Ереван).

Бирюза — камень Востока — известна и любима там с незапамятных времен. Необычайно чистые, небесно-голубые тона, нередко оригинальный рисунок, некоторые кажущиеся загадочными свойства камня — все это породило множество легенд и преданий о бирюзе. Интересно, что в них рядом с мистическими толками, наивно-суеверными выдумками содержатся описания реальных свойств этого минерала, тонко подмеченные особенности.

Название камня происходит от персидского слова «фируза», означающего «одерживающий победу», «победоносный».

Начало поклонения бирюзе уходит в очень далекую историю Древнего Египта. Еще за несколько тысячелетий до нашей эры изображения жука-скарабея, вырезанного из голубого камня, служили не просто украшением, а предметом культа, амулетом. В развалинах города Абидоса, например, найдено несколько браслетов эпохи I династии (то есть это вещи, которые были сделаны за три тысячи лет до нашей эры), в их числе золотой браслет с фигурками священных соколов, инкрустированных бирюзой. Голубым камнем отделаны золотые и серебряные ножны, браслеты, обнаруженные в гробнице царицы Хетеп-Херес в Гизе. Бирюза встречается во многих ювелирных изделиях эпохи Среднего (XXI — XVII века до нашей эры) и Нового царства (XVI—XI века до нашей эры). Причем некоторые из этих камней отличаются столь красивой яркой окраской, что одно время их считали искусственными.

Бирюзу древние египтяне добывали в безводной пустыне Синайского полуострова, «в шести днях пути верблюжьих караванов от Суэца». Туда, на поиски небесного камня, на работу в тяжелейших условиях, практически на верную гибель, фараоны посылали тысячи пленных и рабов.

На территории нынешнего Афганистана, в погребениях древнего Кушанского царства (I — III век нашей эры), найдены тысячи золотых предметов, украшенных бирюзой: короны, подвески, ожерелья, нагрудные украшения, ручные и ножные браслеты.

До нас дошли великолепные ацтекские ритуальные маски, инкрустированные бирюзой (музей американских индейцев в Нью-Йорке). Индейцы доколумбовой Америки высоко ценили и любили бирюзу. В особом почете у них была сине-зеленая, цвета морской волны бирюза.

В начале нашего тысячелетия уже было известно знаменитое и поныне Мааданское или Нишапурское месторождение бирюзы (на территории нынешнего Ирана). В X—XI веках главными рынками голубого камня считались Мешхед, Самарканд, Тегеран.

В арабских странах выше всего ценилась голубая, чистого, как ясное небо, тона бирюза — сорт изхаки (абу-изхаки), менее — сулеймани — зеленоватая, еще меньше — ферули — с золотыми оттенками и абдулхамиди — белесоватая. Такое деление бирюзы на сорта, особые названия для разных ее оттенков — все это говорит о том, что бирюза была необычайно популярна. Ею любовались, хвалились друг перед другом, сравнивали отдельные камни, оценивали их, приписывали им различные таинственные свойства.

«Нет ни одного камня, который играл бы бóльшую роль в человеческих суевериях и лечебном деле, чем именно персидская бирюза»,— писал академик А. Е. Ферсман.

На Востоке долгие века жило поверье, что голубой камень — это окаменевшие кости людей, умерших от неразделенной любви.

Голубому камню в индийских, арабских, персидских лапидариях приписывались разные волшебные свойства: что он оберегает своего владельца от опасного падения с лошади, примиряет ссорящихся супругов, укрепляет зрение. Считалось, что перстень с бирюзой, полученный из любимых рук, принесет счастье. Воин, носящий на шее голубой камень, непобедим для врагов и потому может никого не бояться...

В армянской средневековой рукописи о драгоценных камнях, включенной в «Кни-

◀ **1. Желвак бирюзы сложной формы (Нишапурское месторождение. Иран). Сетчатая или паутинная бирюза (Кызылкумский бирюзоносный район). «Бирюзовая матка» (Иран).**

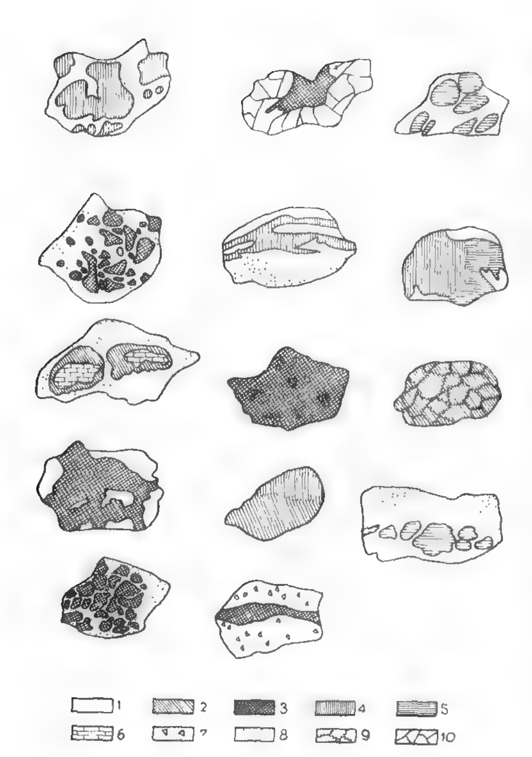
2. Курильница в виде маски (Восточный Тибет). Позолоченная медь с горным хрусталем, кораллами и бирюзой.

3. Нагрудное украшение, найденное в гробнице Тутанхамона, выполнено в виде сокола. Золото, лазурит, бирюза, сердолик, стекло.

4. Серьги с техутской (Армения) бирюзой.

5. Палаш (верхняя часть ножен и рукоять), принадлежавший М. В. Скопину-Шуйскому. Москва, конец XVI — начало XVII века.

6. Нагрудное украшение из золота и бирюзы. (Мексика. Культура миштеков, XIII—XV века н. э.)



Бирюза встречается в виде сплошных масс, корочек, желвачков, почковидных натеков. Здесь показаны некоторые, наиболее распространенные формы бирюзы во вмещающей породе.
1 — вмещающая порода (вторичный кварцит, аргиллизит); 2—5 — бирюза (2 — светло-голубая, 3 — небесно-голубая, 4 — темно-зеленая, 5 — светло- и бледно-зеленая); 6 — хальносидерит; 7 — пирит; 8 — ожелезнение; 9 — прожилки гидрогетита; 10 — кварц молочно-белый.

гу истории» Аракела Тавризского (XVII век), утверждается, что, если с утра посмотреть на бирюзу, то в течение всего дня человек будет свободен от тяжких забот; что носящий бирюзу будет жить в благоденствии и не видеть худых снов; что бирюза помогает также от глазных болезней.

Английский король Иоанн Безземельный, правивший в начале XIII века, постоянно носил при себе бирюзу, потому что, по «достоверным» поверьям того времени, она должна была обнаружить яд и тем самым спасти короля от отравления...

Любопытно приводимое англичанином Дж. Горсеем (он долгие годы жил в России в качестве агента английской «Московской компании») описание суеверного отношения царя Ивана Грозного к бирюзе. «Посмотрите на этот чудесный коралл и на эту бирюзу,— говорил царь Горсею,— возьмите их: они сохраняют природную яркость своего цвета; положите их теперь мне на руку: я заражен болезнью, смотрите, они тускнеют; это предвещание моей смерти».

Легенды о бирюзе, как и о других драгоценных камнях, нередко включались в художественные произведения. В «Ноурузнамэ», приписываемой Омару Хайяму, приведена такая легенда о бирюзе: «Ездигерд Шахрияр (последний сасанидский шахиншах Ездигерд III) однажды сидел в беседке во дворцовом саду. На пальце у владыки был перстень с бирюзой. Прилетела стрела и ударила в камень перстня. Камень выскочил из оправы и упал на землю. Никто не понял, откуда прилетела эта стрела... Ездигерд задумался: что это может означать? Спросил у своих мудрецов и приближенных, но никто не знал, а тот, кто знал, не осмелился сказать. После этого прошло немного времени, и умер шах, и ушло царство от его потомков...»

А вот что пишет о голубом самоцвете в повести «Суламифь» А. И. Куприн: «Дарил также царь своей возлюбленной... персепольскую бирюзу, которая приносит счастье в любви, прекращает ссору супругов, отводит царский гнев и благоприятствует при укрощении и продаже лошадей».

По восточным поверьям считалось, что голубой камень бывает молодым, зрелым и умирающим. Вероятно, под впечатлением одной из легенд персидский поэт Саади (XIII век) писал о голубом камне:

«И блекнет бирюза влюбленных,
Когда проходит любовь».

Впрочем, уже в средние века знали, что вне зависимости от возраста «этот камень портится от мускуса, сырости, огня и камфоры. Если же берегут его от этих вещей, то цвет его не бледнеет» (Аракел Тавризский).

Еще в давние времена на Востоке, а потом и на Западе делали попытки «оживить» бирюзу и пытались подделать ее.

Возможности «оживления» бирюзы подробно описывает среднеазиатский ученый-энциклопедист Бируни (X—XI века): «Бирюза, подобно тому, как она умирает от (растительного) масла, оживает от (животного) жира; лечат ее жиром и курдючным салом, поэтому она становится превосходной в руках мясников, особенно тех, кто разделывает туши ножом с рукояткой из бирюзы». Другой способ «оживить» голубой камень, согласно лапидариям, заключается в том, чтобы натереть его сырым мясом или дать проглотить индюку.

Одним из видов подделки было подкрашивание в бирюзовый цвет окаменелых костей, зубов или бивней мамонтов. В природе действительно существует такая разновидность бирюзы — одонтолит или костяная бирюза. Г. Гюрих (1902 год) описывает несколько окаменелых черепов, найденных в Южной Африке. Зубы ящеров превратились в одонтолит — «бирюзовый зуб».

Одонтолит образуется путем замещения частей скелета ископаемых животных солями меди и железа, содержащимися в поверхностных водах. Если кость была замещена синим минералом — вивианитом, то при умеренном нагревании серо-синий одонтолит становится небесно-голубым. В тех случаях, когда кость пропитана солями меди, одонтолит при нагревании меняет окраску на зеленую. Под микроскопом хорошо видна характерная для кости ячеистая структура одонтолита.

Такая костяная бирюза под названием «новая бирюза» была известна в Древнем Египте, во времена Среднего царства. Настоящую, «старую» бирюзу древние египтяне не путали с одонтолитом и называли — «мафкат».

Наиболее распространенный вид современной подделки — синтетические имитации. Это так называемая венская бирюза — термически обработанная и спрессованная смесь малахита, гидроокиси алюминия и фосфорной кислоты. Бирюза под названием неолит — из фосфата меди и гидроокиси алюминия. Под действием HCl в такой синтетической бирюзе появляется яркая зеленовато-желтая окраска, нехарактерная для природной бирюзы.

Иногда за бирюзу выдаются сходные с ней по окраске минералы — варисцит, лазурит. И варисцит и лазурит—это водные фосфаты алюминия, не содержащие меди. Плотность варисцита ниже, а лазурита выше, чем у бирюзы.

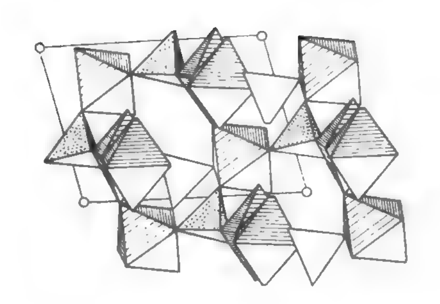
В наши дни основные поставщики натуральной бирюзы на мировой рынок Иран (месторождение Нишапурское, Дамгхан и другие), США, Египет. Месторождения голубого камня есть в Китае, в Монголии, в Болгарии, Австралии, Эфиопии, Чили и некоторых других странах.

У нас в стране до последнего времени были известны бирюзовые месторождения, открытые еще в VII—VIII веках: в Средней Азии и Казахстане, главным образом в Центральном Кызылкуме и в районе хребта Султан-Уиздаг.

Около десяти лет назад найдено новое месторождение бирюзы — в Армении, вблизи села Техут. Эта находка подтвердила предвидение академика А. Е. Ферсмана, высказанное им в монографии «Цвета минералов» (1936 год): «...Районы Армении и Закавказья уже давно должны были обратить на себя внимание цветными камнями, малахитом или хризоколлой, бирюзой или армянским камнем». (Хризоколла — минерал, водный силикат меди; армянский камень — разновидность лазурита.)

Бирюза — это водный фосфат меди и алюминия. Образуется она при выветривании пород, содержащих медь и фосфор. Встречается в виде сплошных масс, корочек, прожилок, желвачков, почковидных натечных образований, очень редко (в месторождении на юге штата Виргиния, США) — в виде мелких (до 3 миллиметров) кристаллов.

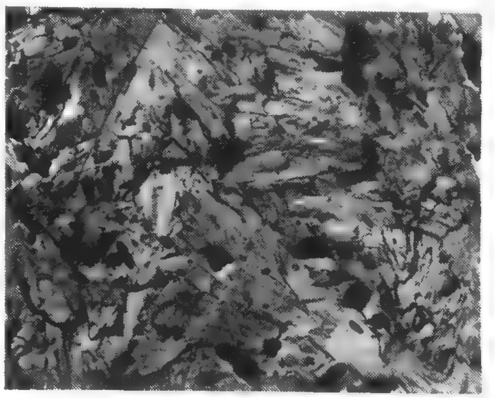
Теоретический химический состав бирюзы (в процентах): P_2O_5 — 34,12; Al_2O_3 — 36,84; CuO — 9,57; H_2O — 19,47. Однако в природных условиях состав минерала обычно непостоянен. Содержание меди, например, в высококачественной голубой бирюзе колеблется от 3,5 до 8,3 процента, а содержание окислов железа достигает 10—12 процентов. А ведь в теоретическом варианте железо вообще отсутствует. Разным бывает содержание воды и фосфора. Иногда в состав бирюзы входят примеси кремнезема, кальция, стронция, магния, ванадия, хрома, серы, органического вещества. В бирюзе из Кызылкумов изредка содержатся зерна золота, в техутской — сыпь мелких золотистых кристаллов пирита, в кальмакырской — пестрые кристаллики халькопирита, сфалерита.



Структура бирюзы.

Обычно голубой камень имеет скрытокристаллическую структуру. Это плотная масса мельчайших триклинных кристаллов, которые хорошо видны на снимках, сделанных под электронным микроскопом. Видно и то, как кристаллики сгруппированы в сферо-радиальные пучки.

Мы уже говорили, что окраска у бирюзы бывает разная: ярко-голубая, светло-голубая, голубовато-зеленая, яблочно- и тем-





На этих снимках, сделанных под электронным микроскопом, отчетливо видно кристаллическое (сферо-радиальное) строение почковидных выделений бирюзы (увеличение в 8 тысяч раз).

но-зеленая, серо-зеленая, оливковая, бурая, мелоподобная. Иногда переходы окраски с множеством полутонов можно увидеть в одном образце.

Бирюза из Кызылкумов отличается оригинальным рисунком: голубая синь камня прорезана тонкой черной паутинной сеткой. Это графит или органическое вещество. Кызылкумскую бирюзу так и называют — «паутинная», «сетчатая», «кружевная».

В Техутском месторождении, кроме голубой и зеленой бирюзы, встречается еще и пятнистая. Бурые, оливковые, черные или желто-охристые пятна сплетаются в красивые причудливые узоры на фоне голубого или зеленоватого тона. Это редкие образцы, их называют камнями с «родинками», они напоминают замечательную разновидность североамериканской бирюзы — аматрикс. Индейцы доколумбовой Аризоны и Мексики особо чтили такую бирюзу, почитали ее волшебным камнем и украшали ею лучшие ожерелья и браслеты.

На примере техутских образцов автором впервые было установлено, что бирюза в катодных лучах проявляет яркое бело-голубое свечение, а в ультрафиолетовых — светло-канареечное. Это свойство минерала «светиться» уже используется при его диагностике.

В легендах о «жизни» и «смерти» бирюзы, как показывают современные минералогические исследования, есть крупицы истины. Бирюза — соединение неустойчивое. Она пористая, легко впитывает жиры, ароматические вещества, и под их воздействием, а также под воздействием углекислого газа и других активных реагентов теряет свой небесно-голубой цвет, становится зеленой, серо-зеленой, белесой. Поэтому бирюзу следует оберегать от парфюмерных изделий — кремов, мыла, духов. При мытье рук кольца с бирюзой непременно надо снимать.

Под действием высокой температуры бирюза окисляется, теряет молекулы воды, быстро изменяет окраску и переходит в другое соединение. При температуре свыше 380°С происходит разрушение кристаллической структуры минерала. Если продолжать нагрев, то из бирюзы образуются новые соединения — фосфокристобалит, берлинит, тридимит или другие.

При исследовании оптических спектров минерала было установлено (Л. В. Никольская и другие), что окраска бирюзы зависит от присутствия в ее структуре двух ионов: Cu^{2+} и Fe^{3+} — хромофоров (красителей). Если преобладает количество ионов меди, минерал голубой, если ионов железа больше — зеленый.

Были проведены специальные эксперименты по «очищению» бирюзы (без разрушения кристаллической структуры) от ионов железа.

Уменьшить число ионов Fe^{3+} можно либо за счет того, чтобы перевести их в двухвалентную форму в самой бирюзе, либо вывести из минерала. Есть способы, с помощью которых большая часть ионов Fe^{3+} выносится на поверхность камня. При последующей обработке они легко удаляются. В результате таких манипуляций ионами начинает доминировать голубая окраска.

Так современная наука раскрыла загадку «старения» бирюзы и наметила технические возможности ее «омоложения», «оживления».

Сейчас улучшение окраски низкосортной бирюзы ведется в промышленных масштабах многими странами мира, в том числе и у нас.

НОВЫЕ КНИГИ

Воспоминания о II съезде РСДРП. Составители Н. Н. Суровцева, Р. З. Юницкая. 3-е изд. М. Политиздат, 1983. 206 с. 100 000 экз. 40 к.

В книге помещены воспоминания В. И. Ленина и его соратников о подготовке и работе II съезда РСДРП (1903 г.), на котором завершился процесс объединения революционных марксистских организаций и была образована пролетарская партия нового типа, партия большевиков.

Революционерки России. Сборник. М. «Советская Россия», 1983. 296 с. 50 000 экз. 1 р. 50 к.

Открывают книгу воспоминания делегаток II съезда РСДРП Н. К. Крупской и Р. С. Землячки о работе II съезда РСДРП. Другие материалы сборника воссоздают картину революционных событий в различных районах России — Москве, Петербурге, Иваново-Вознесенске, Туле, Твери, Костроме, на Урале, в Сибири и на национальных окраинах.

Чекисты рассказывают. Книга 5. Составитель В. Листов. М. «Советская Россия», 1983. 256 с., илл. 100 000 экз. 60 к.

Сборник посвящен благородному и самоотверженному труду чекистов по защите завоеваний Великого Октября. Авторы рассказывают о работе советских органов государственной безопасности по пресечению подрывной деятельности иностранных разведок в первые годы Советской власти и в период Великой Отечественной войны. Ряд материалов посвящен борьбе чекистов со службами империалистических государств в наши дни. С большой теплотой воссозданы образы Ф. Э. Дзержинского, А. Х. Артузова, Т. Д. Дерибаса и других выдающихся чекистов.

Левандовский А. П. **Кавалер Сен-Жюст.** *Повесть о великом французском революционере.* М. Политиздат, 1983 (Пламенные революционеры). 395 с., илл 300 000 экз. 1 р. 40 к.

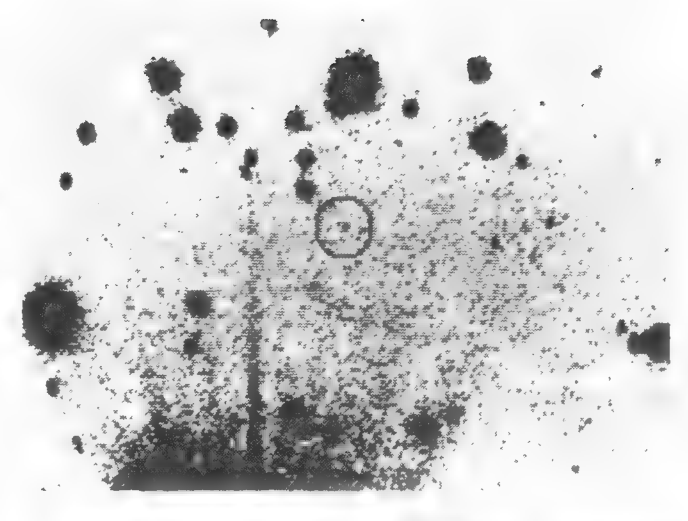
Французский революционер Антуан Сен-Жюст (1767—1794), друг и соратник Максимилиана Робеспьера, был человеком редкой принципиальности, упорства, выдержки, настойчивости. Свобода, политическое равенство граждан, улучшение доли бедняка — вот идеалы, к осуществлению которых он стремился. Писатель-историк А. П. Левандовский много лет посвятил изучению истории Франции. Его перу принадлежат книги о Робеспьере, Марате, Дантоне, Сен-Симоне, Жанне д'Арк и других великих людях Франции.

Вести из лабораторий

КОМЕТА ВОЗВРАЩАЕТСЯ

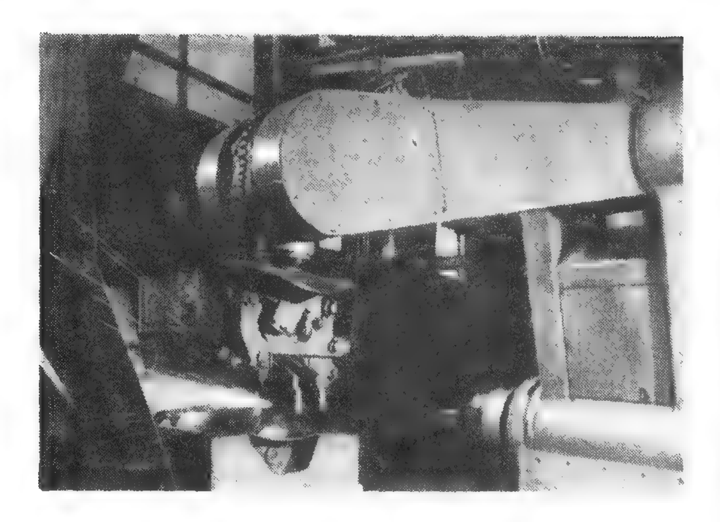
В 1986 году вблизи Солнца окажется знаменитая комета Галлея, возвращающаяся каждые 76 лет из глубин Солнечной системы. Тогда ее можно будет наблюдать простым глазом (см. «Наука и жизнь» № 3, 1983 г.).

Комета уже возвращается. Первый ее снимок был сделан 16 октября прошлого года на пятиметровом телескопе обсерватории Маунт-Паломар (США) в сочетании с телевизионным усилителем яркости. На снимке комета обведена кружочком.



В ДЖУНГЛЯХ МИКРОМИРА

Так выглядит под электронным сканирующим микроскопом плесень — грибок аспергиллюс, поражающий зерно при неправильном хранении. На тонких ножках сидят круглые головки с множеством спор.



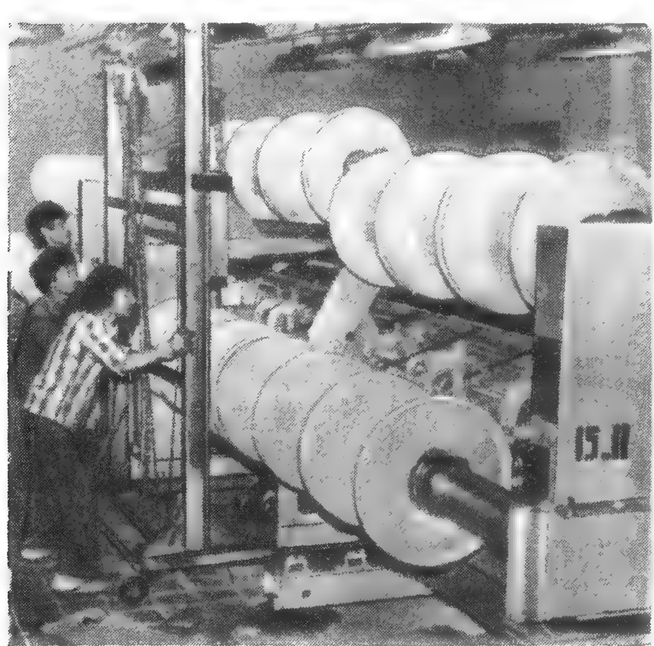
СЭВ В ДЕЙСТВИИ

ГДР — основной поставщик оборудования и главный покупатель продукции ткацкой фабрики в Ханое. Здесь выпускают высококачественный тюль, полотенца и другие текстильные изделия. Работает и цех противомоскитных сеток, продукция которого расходится в основном в самом Вьетнаме. Многие специалисты и рабочие фабрики прошли практику в ГДР и ЧССР.

На снимке — устанавливается новый ткацкий станок из ГДР (фото внизу).

●

В текущем пятилетии Венгрия закупит в социалистических странах 500 тысяч легковых и 100 тысяч других видов автомобилей. В свою очередь, она поставит партнерам 50 тысяч автобусов, 100 шасси и дизельных моторов, два миллиона комплектов деталей для автомобиля «Жигули». Продукция автомобильной промышленности составляет около трети всего объема экспорта машиностроительной промышленности Венгрии.



●

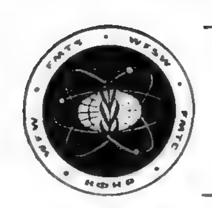
Роботизация производства — в настоящее время одно из важнейших направлений технического прогресса. Обширные работы ведут в этой области страны Совета Экономической Взаимопомощи. На XXXVI заседании сессии СЭВ подписано Генеральное соглашение о сотрудничестве по разработке и организации специализированного и кооперированного производства промышленных роботов. Решено использовать модульный принцип конструирования этих стальных помощников человека. На основе сравнительно небольшого числа стандартных модулей конструкторы могут собирать разные типы роботов. Пока разработано 58 их типов.

К 1990 году в странах — членах СЭВ будут трудиться 200 тысяч роботов. По прогнозам специалистов, большая их часть будет обладать органами чувств, включая зрение, будет способна анализировать обстановку и самостоятельно принимать решения для наилучшего выполнения порученных производственных задач.

На снимке — выпускаемый в ГДР с 1979 года универсальный промышленный робот типа ЦИМ 60. Он работает на шлифовальном станке — берет деталь, шлифует ее и аккуратно укладывает в контейнер. От монотонного и тяжелого физического труда освобождено два человека, производительность труда выросла в полтора раза. Другие модификации этого робота занимаются сваркой, укладывают стальные заготовки на рольганг прокатного стана, прессуют огнеупорные кирпичи, обслуживают различные станки.

●

Многостороннее соглашение о сотрудничестве социалистических стран в селекции зерновых культур было подписано в 1971 году. Если вначале соглашение объединяло 14 научных учреждений братских стран, сейчас их 78 — практически это все научные коллективы стран — членов СЭВ, занимающиеся созданием сортов и гибридов пшеницы, ржи, ячменя и тритикале.



ВО ИМЯ МИРА

В середине 30-х годов, когда многие деятели науки начали активно участвовать в антивоенном и антифашистском движении, возникла мысль о создании международной организации ученых. Завязалась переписка между национальными объединениями ученых Великобритании и Франции. Решено было основать международную организацию, члены которой выступали бы за использование достижений науки и техники только в мирных целях. В 1936 году предложение поддержал французский Комитет бдительности интеллигентов-антифашистов. Выдающемуся физику Полю Ланжевену, возглавлявшему этот комитет, принадлежат слова: «Если я прекращу свою научную деятельность, раньше или позже она будет продолжена другими, но если я откажусь от борьбы с фашизмом, может не быть науки совсем».

Уже тогда многим ученым стало ясно, что именно они обязаны предостеречь людей от грозящей миру опасности. В 1938 году вышла в свет книга известного английского физика Джона Бернала «Социальная функция науки». В ней была четко сформулирована идея об ответственности ученых перед обществом за использование результатов их работы, идея, ставшая теоретической базой объединения ученых для борьбы за мирное развитие науки.

Общественная значимость научных исследований особенно сильно возросла в годы второй мировой войны. Большинство ученых надеялось, что с окончанием войны наступит долгожданное время, когда развитие науки будет способствовать всеобщему прогрессу и установлению прочного мира. Но бесчеловечная атомная бомбардировка японских городов Хиросимы и Нагасаки развеяла эти надежды.

Мировая научная общественность поднялась на борьбу за мир и разоружение. Стремление объединить силы ученых в борьбе против антигуманного использования научно-технических достижений и возникшей опасности развязывания ядерной войны, за обуздание гонки вооружений и привело к созданию в 1946 году Всемирной федерации научных работников — ВФНР. Она была основана по инициативе группы прогрессивных ученых, среди которых были такие выдающиеся представители науки и общественные деятели, как Фредерик Жолио-Кюри (Франция) и Дж. Бернал (Великобритания). Первым президентом федерации стал Ф. Жолио-Кюри, возглавлявший в послевоенные годы Движение сторонников мира.

Вот уже более 35 лет Всемирная федерация научных работников, одна из самых представительных неправительственных международных организаций ученых, выступает за использование научно-технических достижений только в мирных целях.

Сейчас федерация объединяет 47 национальных организаций из 33 капиталистических, социалистических и развивающихся стран. Кроме того, в федерацию входят свыше 100 индивидуальных членов — ученых с мировым именем. С 1952 года в работе федерации активно участвует Советский Союз. Его представляет профсоюз работников просвещения, высшей школы и научных учреждений.

Высший руководящий орган ВФНР — Генеральная ассамблея, а в период между ее заседаниями деятельностью федерации руководит Исполнительный совет. Под его руководством работают постоянные комитеты: по социально-экономическим проблемам, научной политике, разоружению, публикациям. Эти комитеты вырабатывают политику федерации в соответствующих областях и занимаются практическим решением задач, которые стоят перед нею. В мае прошлого года президентом федерации избран известный французский ученый профессор Лионского университета Жан-Мари Леге, руководитель лаборатории биометрии при Национальном центре научных исследований Франции, председатель Французского общества биометрии.

Члены федерации считают, что единственный способ предотвратить массовое уничтожение людей в результате преступного использования достижений науки — это исключить войну как средство национальной политики. Они убеждены в том, что угрозу гибели земной цивилизации можно предотвратить только в том случае, если народы поймут причины, вызывающие войны, смогут и захотят устранить их. Научные работники в силу специфики своей деятельности лучше других членов общества понимают, к чему может привести использование оружия массового уничтожения. Сознавая свою ответственность за судьбы мира, они разъясняют широкой общественности опасность ядерной войны и ее катастрофические последствия для человечества. Призыв федерации неустанно бороться за мир прозвучал на специальных сессиях Генеральной Ассамблеи ООН по разоружению (1978 и 1982 гг.).

Федерация выступает за международное сотрудничество ученых в решении неотложных проблем современности, про-

водит симпозиумы по различным вопросам развития и использования науки, охраны окружающей среды, совершенствования системы подготовки высококвалифицированных кадров. За годы своей деятельности ВФНР внесла значительный вклад в изучение проблемы разоружения и борьбу за запрещение всех видов оружия массового уничтожения. Она активно выступает за установление нового международного экономического порядка, против политики многонациональных корпораций. Федерация оказывает конкретную помощь развивающимся странам в организации научных исследований и разработок.

Всемирная федерация научных работников полна решимости и впредь использовать весь свой международный авторитет, все имеющиеся в ее распоряжении средства для мобилизации мировой научной общественности на борьбу за мир на земле и социальный прогресс.

Деятельность федерации понятна всем советским деятелям науки. С первых дней существования нашего государства борьба за мир, за мирное сосуществование стала главной линией нашей последовательной международной ленинской политики. Многократные инициативы Советского правительства, направленные на сохранение жизни и мира на земле, широко известны.

Последовательная и настойчивая борьба советских ученых за мир нашла свое отражение в «Обращении ко всем ученым мира» (10 апреля 1983 г.). В нем, в частности, говорится:

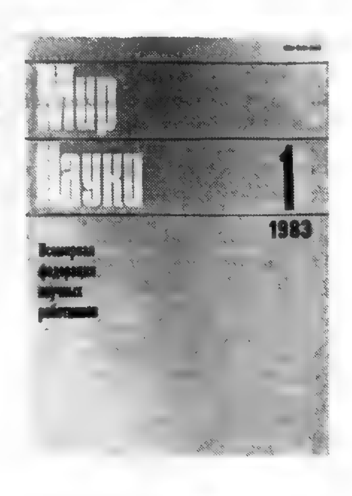
«Сегодня, когда на чаше весов истории лежит будущее наше и наших потомков, каждый ученый, руководствуясь своими знаниями и своей совестью, должен честно и четко заявить, куда должен идти мир — в направлении создания новых типов стратегического оружия, увеличивающих опасность взаимоуничтожающего конфликта, или по пути ограничения гонки вооружений и последующего разоружения. Это исторический нравственный долг ученых перед человечеством.

Мы, со своей стороны, на основе строго научного анализа всех аспектов этой проблемы твердо убеждены, что ядерное разоружение является единственным путем, на котором государства и народы могут обрести подлинную безопасность».

Заместитель председателя Исполнительного совета ВФНР, лауреат Ленинской и Нобелевской премий, дважды Герой Социалистического Труда, член Президиума Верховного Совета СССР, председатель правления Всесоюзного общества «Знание», академик Н. Г. БАСОВ.

Член Исполнительного совета ВФНР, председатель ЦК профсоюза работников просвещения, высшей школы и научных учреждений СССР кандидат философских наук Т. П. ЯНУШКОВСКАЯ.

У НАС В ГОСТЯХ ЖУРНАЛ «МИР НАУКИ»



КОГДА НАУЧНЫЕ ОТКРЫТИЯ НЕ РАДУЮТ

Профессор Ж.-М. ЛЕГЕ (Франция), президент Всемирной федерации научных работников.

Вполне правомерен вопрос: почему, собственно, надо говорить о мире? Люди всегда желали мира, во всяком случае, простые люди, так как им никогда не приходилось ждать чего-либо хорошего от войн. Они умирали или видели смерть своих близких, становились калеками, оставались без крова, возвращались на изрытые снарядами поля, брели по дорогам, испещренным воронками.

Однако все это несравнимо с тем, что принесла бы война с применением оружия массового уничтожения. Она привела бы к гибели цивилизации. Для каждого человека уже припасено (в пересчете на тротиловый эквивалент) около 15 тонн взрывчатки, тогда как и в тысячи раз меньшего количества хватит, чтобы уничтожить любого из нас. Нет никакой гарантии, что на земле вообще сохранится жизнь, так как это взрывчатое вещество ядерное. Разру-

Более четверти века издается международный журнал «Мир науки» — орган Всемирной федерации научных работников (ВФНР).

Журнал выходит ежеквартально на пяти языках: английском — в Лондоне, немецком — в Берлине, французском — в Марселе, русском — в Москве, эсперанто — в Софии. Он популяризирует цели федерации, информирует о работе ее руководящих органов, рассказывает о мероприятиях, проводимых ВФНР и ее организациями. Всемирно известные ученые, представляющие различные области естественных и общественных наук, имеют возможность на высоком профессиональном уровне обсуждать научные и социальные проблемы. Многие из публикуемых в журнале статей посвящены обсуждению глобальных проблем, требующих неотложного решения.

Большое место в журнале занимают вопросы борьбы за упрочение всеобщего мира, углубление процесса разрядки международной напряженности, разоружение. Они глубоко и всесторонне проанализированы в специальном выпуске журнала, где известные ученые Великобритании, ГДР, СССР, США, ФРГ, Чехословакии и других государств высказали глубокую озабоченность продолжающейся гонкой вооружений, появлением новых видов смертоносного оружия.

На страницах журнала обсуждаются проблемы социально-экономического развития отдельных стран, охраны окружающей среды, научно-технического прогресса, высшего образования, подготовки преподавательских кадров. Свои взгляды по этим вопросам высказывают ученые, представляющие различные общественные системы. Авторский актив «Мира науки» постоянно расширяется, что свидетельствует о росте рядов ученых, осознающих социальные последствия своей деятельности и разделяющих идеи, проводимые в жизнь Всемирной федерацией научных работников.

Вице-президент ВФНР профессор П. Бикар (Франция) так оценил значение журнала: «Без этого органа голос федерации не был бы услышан».

Главный редактор русского издания журнала «Мир науки»
член-корреспондент АН СССР **О. М. НЕФЕДОВ.**

шительная сила одной водородной бомбы в 50 раз больше, чем атомной бомбы, сброшенной на Хиросиму, а десяти нейтронных бомб достаточно, чтобы уничтожить все население Парижа.

Речь идет не только о возможной объявленной мировой войне. На планете постоянно вспыхивают вооруженные конфликты. За период с 1945 по 1972 год произошло 113 таких конфликтов, приведших к гибели около 25 миллионов человек. Даже при отсутствии военных действий подготовка к войне наносит человечеству колоссальный материальный и моральный ущерб, снижает возможность повышения уровня жизни в различных странах, большинство трудящихся не может пользоваться результатами своего труда. Подготовка к войне препятствует серьезному анализу кризисной ситуации, лишает молодежь возможности ясно осознать подлинные проблемы будущего, разрушает их надежды.

Гонка вооружений лишена какой бы то ни было логики.

С одной стороны, десяток врачей трудится, чтобы спасти одного человека, целое медицинское отделение борется за жизнь преждевременно родившегося ребенка, с помощью сложнейших и дорогостоящих операций врачи пытаются продлить человеку жизнь на несколько лет или месяцев. Люди строят новые города, тысячи инженеров, архитекторов, рабочих отдают свои силы и даже рискуют жизнью на строительных площадках. Крестьяне, садоводы, агрономы обрабатывают землю, осваивая и делая пригодными для использования новые территории, выводят сорта злаков, плодов, цветов и удивительные породы животных.

С другой стороны, единственный ограниченный ядерный удар стратегических средств, направленный только против военных объектов, сразу же уничтожит 10 миллионов человек, сделает большие территории непригодными для обитания, принесет многим будущим поколениям неслыханные страдания.

Известно, что почти любому современному научному открытию угрожает военное применение. Ученый не может испытывать радости от нового открытия без опасения за его судьбу. Расточительное расходование средств на гонку вооружений, на подготовку к войне уже сегодня обрекает целые народы на нищету. Во всем мире 50—60 миллионов человек профессиональных военных либо непосредственно связанных с вооруженными силами, в то время как имеется только 2,5 миллиона врачей для лечения 4,5 миллиарда человек.

На земном шаре 460 миллионов человек страдают от недоедания, в том числе 200 миллионов детей; 900 миллионов человек не умеют читать и писать, и число неграмотных растет с каждым годом. И при этом ежедневно тратится более миллиарда долларов на военные приготовления. Гонка вооружений, помимо материальных проблем, создает атмосферу страха, непрекращающейся подозрительности, нарушения психологических и социальных норм.

Все ли осознают, что значительную часть ресурсов человечество тратит впустую, хуже того —на войну? Почти каждую минуту в мире расходуется около миллиона долларов на производство вооружений. Абсурдность такого положения очевидна, и

если бы каждый из нас мог поступать по своей воле, то никогда не возникали бы войны на земле—ни в прошлом, ни в будущем. Многие политические деятели, партии, профсоюзы, философские и религиозные движения утверждают, что они желают мира. Однако среди них значительно меньше тех, кто заявляет, что они хотят также и разоружения. Во всяком случае, гонка вооружений не прекращается, и ее продолжительность и масштабы уже давно должны стать предметом научных исследований.

Научных работ по вопросам войны и мира все еще недостаточно. Правда, можно назвать такие работы, как последние исследования причин войн, механизмов эскалации конфликтов, экологических последствий войны во Вьетнаме, характерных особенностей ядерного вооружения и разоружения, многочисленные статьи о социализме и мире, труды международного симпозиума «Проблемы перевода военной промышленности на мирное производство» (Вена, 1979 г.). Наконец, известно о системном подходе к изучению процесса гонки вооружений, протекание которого, условия равновесия и устойчивость могут быть описаны с помощью математических моделей.

При исследовании проблем войны и мира важно изучать механизмы, ведущие к гонке вооружений, вскрывать ее глубинные причины, а также изучать трудности, с которыми сталкивается распространение идей мира среди общественности.

Например, недавно проведенное мною исследование подтвердило мысль, что гонка вооружений не столь осязаемый факт, как, скажем, увеличение числа автомобилей или рост населения городов. Часто люди говорят об определенных видах оружия, об атомных подводных лодках, хотя они их никогда не видели. Гонка вооружения для них нечто абстрактное и осознается только через косвенные последствия: в результате изучения семейных бюджетов и выявления недостатков в гражданской сфере или упоминаний в речах. Она проявляется в локальных военных конфликтах, которые, однако, становятся известными широкой общественности далеко не всегда.

Люди обязаны интересоваться проблемами войны и мира еще и потому, что военная промышленность поглощает наиболее совершенные средства производства, новейшие технологии, самые ценные виды сырья и материалов, наиболее квалифицированную рабочую силу. При этом уменьшается возможность применения новейших научно-технических достижений в мирных целях, а программы научных исследований лишаются нормальных перспектив. Ученые и инженеры, представители всех научных направлений и самых различных дисциплин должны обратиться к изучению данных проблем, которые до сих пор оставались вне поля зрения. При этом нужно иметь в виду, что проблемы войны и мира неотделимы друг от друга: 90% научных результатов, в какой бы области они ни были получены, можно использовать в военных целях.

В определенных рамках на ученых нельзя возлагать ответственность за характер применения сделанных ими открытий. В самом деле, разве приходит кому-либо в голову обвинять рабочих фирмы «Рено» в автомобильных катастрофах на дорогах Франции? Ни один научный результат сам по себе еще не имеет военного значения. При существующем уровне развития систем оружия комплексно используются многочисленные технологии и технические решения, объединенные для определенных целей. Керамические огнеупоры имеют не меньшее военное значение, чем электронные модули. В результате обособления научных исследований получаемые результаты, которые могут использоваться как в гражданских, так и в военных отраслях, становятся все более многочисленными и менее явными.

Таким образом, направления научных исследований зависят от предполагаемой полезности, и над этим стоит поразмышлять ученым. Речь здесь идет не об элементарных вопросах, а о политике в области научных исследований на ближайшие десятилетия. Тем не менее нет оснований для пессимизма. Во-первых, научные результаты, как известно, могут использоваться в мирных целях, а во-вторых, ученые должны понять, что одна из их профессиональных обязанностей — разъяснение общественности степени риска, связанного с практическим применением того или иного результата научных исследований, и предоставление в распоряжение руководителей данных, необходимых для принятия правильных политических решений. Кроме того, независимо от принятия того или иного политического решения ученые обязаны предупреждать общественность о возможных путях использования результатов своих научных исследований. Таким образом, долг научных работников заключается в том, чтобы размышлять, информировать и разъяснять. Это должны делать не только ученые, но они лучше других смогут справиться с подобной задачей.

За несколько десятилетий численность научных работников увеличилась во много раз, причем этот рост происходил пропорционально развитию производства, которое во все большей степени зависит от использования современных технологий и методов управления и прогресс которого непосредственно связан с успехами в области научных исследований.

Проблемы гонки вооружений непосредственно касаются научных работников. Разумеется, принятие решений по этим вопросам зависит не только от ученых, однако они могут внести решающий вклад в изучение, а возможно, и в судьбу данной проблемы. Это подтвердит особую роль науки в жизни общества и принесет научной общественности наибольшее признание человечества.

ПРОБЛЕМА БЕЗДЕТНОСТИ: НОВОЕ РЕШЕНИЕ

ОБ ОТВЕТСТВЕННОСТИ УЧЕНЫХ В НОВЫХ ОБЛАСТЯХ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Научные сотрудники лаборатории биологии размножения Центра изучения и консервации спермы Ж. ЧИБА, К. МАНУЭЛЬ (Франция).

Во все века проблема бездетности играла заметную роль в жизни людей, оказывая определенное влияние на судьбы сначала племен, а затем и целых народов. Перелистывая страницы истории любого государства, мы видим, какой остроты достигала иногда эта проблема, если дело касалось династических притязаний, сколько кровавых драм и междоусобиц порождено ею, сколько войн, больших и малых, обязано ей своим происхождением. Вспомним также, что сюжеты, связанные с проблемой бездетности и бесплодия, присутствуют в сказках, мифах и литературе любого народа. Все это общеизвестно, и, упоминая об этом, мы лишь хотим подчеркнуть, что данная проблема не могла не войти в систему культурных, этических, эстетических и научных представлений нашей цивилизации со всеми, разумеется, нюансами, присущими мировосприятию каждого народа.

В наш век, когда династические конфликты почти исчезли, влияние проблемы бездетности редко выходит за рамки семьи. Однако проблема не утратила от этого своей остроты, более того, она даже приобрела новые аспекты. Начнем с того, что с нею сталкивается много больше людей, чем во все предыдущие времена. Хотя во многих развитых странах рождаемость за последние годы упала и прирост населения свелся к цифрам практически ничтожным, одного, а чаще всего двух детей супружеские пары иметь, как правило, хотят. Желание это, к сожалению, удовлетворить удается не всем. В одних случаях какой-либо из супругов оказывается бесплодным в силу врожденных дефектов, существующих столько же, сколько существует человечество, и известных врачам со времен Гиппократа. В других случаях, о причинах которых не имели представления даже недавние поколения врачей и их пациенты, стерильность приобретается, будучи в основном «побочным продуктом» цивилизации, то есть результатом воздействия на генетический аппарат рентгеновского или гамма-излучения, некоторых химических веществ и т. п. Самая изощренная техника безопасности далеко не всегда в состоянии учесть все коварство веществ и материалов, используемых или получаемых в современном производстве, и угнаться за бурно развивающейся технологией. Добавим ко всему сказанному еще один «побочный продукт» цивилизации: информированность. Многие супружеские пары не решаются заводить детей, опасаясь осознанных ими (нередко в преувеличенном виде) последствий работы с вредными веществами или неблагоприятной наследственности.

Часть людей, попавших в подобного рода ситуации, примиряется со своим положением. Однако для многих, особенно женщин, бесплодие служит источником психического напряжения, комплекса неполноценности или чувства вины, неадекватных житейских реакций и даже социальных конфликтов. В поисках выхода из этого положения бездетные супруги, а иногда и одинокие женщины обращаются к тому, что предлагает им общество и давняя традиция: берут на воспитание ребенка. В то же время осведомленность в генетических вопросах (пусть даже кажущаяся) и здесь выступает нередко на первый план, и бездетных супругов начинают мучить сомнения. Будет ли этот ребенок генетически полноценным? Не проявятся ли в нем дурные задатки, которые, согласно утверждениям генетиков, воспитание далеко не всегда обуздывает? Вот вопросы, которые задают себе и врачам те, кто подумывает усыновить или удочерить ребенка, и на которые в большинстве случаев медицина ответить не может.

Зато медицина может помочь этим людям другим способом и, если дело касается супружеской пары, где женщина здорова и не стерильна, помочь достаточно эффективно. Этот способ находит сегодня все большее распространение, хотя и становится нередко предметом острых дискуссий, так как оказывается связанным с целым комплексом этических, психологических и социальных проблем и даже сам эти проблемы порождает. Мы имеем в виду искусственное оплодотворение взятым у доноров генетическим материалом (спермой).

Из обзоров и статей, опубликованных за последнее время в медицинских журналах США, Франции, ФРГ и других стран, явствует, что, несмотря на немалый практический опыт, не выработано единого подхода к таким деликатным и вместе с тем важным вопросам, как выбор донора, выбор вида донорского материала, методика медицинского контроля за ним и т. д. Не существует четких и единых критериев, которыми следует руководствоваться, чтобы связанный с искусственным оплодотворением риск был сведен к минимуму, а его преимущества реализованы полностью. Не всем также ясно, должны ли эти критерии вытекать из неписаных, чисто этических законов и здравого смысла или же в их основу следует положить строгие юридические правила и стандарты и связать их с определенной государственной политикой?

Мы рассчитываем на то, что французский опыт, которому в основном и посвящена данная статья, поможет получить от-

вет на некоторые вопросы, возникающие по поводу искусственного оплодотворения, и уяснить, к каким последствиям может привести заключение этой процедуры в рамки законов. Вместе с тем мы надеемся показать, что искусственное оплодотворение претендует на внимание научной общественности с таким же основанием, с каким проблема бездетности и бесплодия рассматривается в ряду важнейших социально-психологических и медицинских проблем.

В течение многих лет предметом острых дискуссий был вопрос, можно ли для искусственного оплодотворения использовать свежий донорский материал или во всех случаях предпочтение должно отдаваться замороженному. В США есть врачи, которые открыто признают, что используют и тот и другой. Во Франции таких врачей не встретишь, и если от применения свежего донорского материала еще не отказались, то признаваться в этом не принято. Общее мнение относит свежий материал к таким же «нечистым» и неэтичным явлениям, как, например, изменение пола (а в прошлом искусственное прекращение беременности). На этом особенно настаивает католическая церковь, которая вообще осуждает какое бы то ни было управление процессом размножения человека. Церковь постоянно способствует созданию нездоровой обстановки вокруг искусственного оплодотворения.

Последнее обстоятельство нельзя не признать прискорбным. Что же касается вопроса о том, каким материалом следует пользоваться, то здесь и врачи и общество в целом, включая церковь, почти единодушны. Свежий материал не может не вызывать неприятных ассоциаций, порождающих психологический дискомфорт; и с таким материалом связан неизмеримо больший риск кровного родства для потомков, чем с замороженным.

С другой стороны, наряду с этими очевидными соображениями на положение дел в области искусственного оплодотворения влияют и другие факторы, объективно противоположного характера, в первую очередь факторы рынка, то есть система «спроса и предложения», которая нанесла столько вреда науке и нравственности. Замороженного материала не хватает, пациенты могут не пожелать его ждать, а врач, даже руководствуясь лучшими побуждениями, сочтет их нетерпение обоснованным. Ведь, кроме упомянутых выше показаний к искусственному оплодотворению, врач может отнести к их разряду и стерильность, вызванную не только физиологическими, но и психическими причинами, и просто желание одинокой женщины иметь ребенка. От врача здесь зависит многое, включая выбор донорского материала.

Перед нами итоги опроса 16 супружеских пар, прошедших процедуру искусственного оплодотворения свежим материалом. Дети родились в двух случаях. Все 14 пар, для которых сеансы окончились безуспешно, были настроены весьма критически. Они обвиняли врачей в несерьезности, некомпетентности, даже в мошенничестве и утверждали, что искусственное оплодотворение проводилось иногда без соответствующего обследования. Полную противоположность являли собой две супружеские пары, для которых процедура оказалась удачной. По их словам, между ними и врачом установились самые тесные и доверительные отношения.

Мы видим, что в случаях с удачным исходом использование свежего материала не оставило никаких нежелательных последствий. Однако удачный исход бывает не сразу и не у всех. Некоторые врачи полагают, что при все растущем спросе на замороженный материал и его постоянной нехватке свежий все-таки не следует ставить вне закона. В противном случае появится «черный рынок», усилятся злоупотребления и система «спроса и предложения» воцарится во всей своей неприглядности. Эти врачи допускают необходимость законодательства, регулирующего технические стандарты и этические нормы (анонимность донора; сохранение тайны и т. п.). Мы полагаем, что, пока искусственное оплодотворение не стало повседневной медицинской практикой, эта процедура больше чем что-либо иное нуждается в четком правовом определении и установлении ответственности врача за показания и стандарты. И во всех случаях, если есть выбор, предпочтение должно отдаваться замороженному материалу.

Так, в сущности, и обстоит дело во Франции, где благодаря центральной системе здравоохранения в нескольких университетских больницах и лабораториях были созданы центры консервации (банки) донорского материала. С самого начала основатели этих центров уделили большое внимание этическим проблемам и взяли курс на разработку технических стандартов. Все это способствовало созданию непредвзятого представления об искусственном оплодотворении как в медицинских кругах, так и у общественности и помогло рассеять подозрительность, окружавшую эту процедуру.

Существуют во Франции и частные центры, предлагающие свои услуги по консервации и продаже донорского материала. Всего их четыре, но лишь в двух из них ведется строгий медицинский и генетический отбор доноров и надежно исключен психосоциальный отбор для «евгенических» целей, и только в одном врач в своих действиях ограничен определенными правилами. Частные центры выплачивают своим донорам определенное вознаграждение. Известно, что в последнем из упомянутых центров половина доноров — молодые холостые студенты, а остальные — мужчины в возрасте от 21 года до 45 лет, имеющие семью и детей. 40% из них, по словам самих доноров, привлекла реклама в средствах массовой информации, распространяемая университетскими центрами.

На четыре частных центра во Франции приходится 14 университетских (в США соотношение иное: четыре университетских центра и семь частных). Университетские центры имеют общий «устав», они получают помощь от общественных больниц, пытаются создать и узаконить систему, в рамках которой практикующие врачи должны проводить единую политику и совместно с центрами консервации нести ответственность за показания и ведение документации по процессу искусственного оплодотворения.

Приведем некоторые цифры. В 1973—1978 годах 14 университетских центров получили 7160 заявок на процедуру искусственного оплодотворения. Прошли процедуру 4253 пациента; число известных случаев беременности — 1852, число известных деторождений — 1158 (к моменту подсчета еще были беременны 404 женщины). Доля выкидышей достигает в среднем 20% (этот показатель одинаков как для университетских, так и для частных центров).

Выше мы упоминали о показаниях. К чему же они сводятся? Заявки от одиноких женщин и вдов показаниями считаться не могут хотя бы потому, что искусственное их оплодотворение способствовало бы росту безотцовщины со всеми ее психическими и социальными травмами. Мы считаем, что процедура эта показана лишь супружеским парам и притом в случаях стерильности мужчины или генетического риска. В исключительных случаях ее могут назначить парам, проходящим курс психотерапии или консультаций в связи с проблемами психосексуального характера.

Отбор желающих проводится под контролем специальной комиссии, в которую входят практикующие врачи-гинекологи, биолог, андролог, а также психолог или психиатр. Комиссия следит также за систематическим ведением документации. С супружескими парами, подавшими заявки, проводятся предварительные беседы, в ходе которых проверяются их истинные намерения. Искусственному оплодотворению предшествуют беседы психолога, после процедуры может оказаться необходимым медицинское наблюдение. Противопоказания по психологическим причинам встречаются в 2—3% случаев. Супружеские пары должны знать, что после консультации психотерапевта им может быть отказано в процедуре, они должны также знать, что им, возможно, придется ждать этой процедуры долго.

Первостепенное значение в организации искусственного оплодотворения имеет отбор доноров. Частные центры не придают особой важности семейному положению донора, а для университетского центра это первое условие. Донор должен быть женат, у него должен быть здоровый ребенок, и жена должна быть согласна на его донорство. Вознаграждения он не получает. Это жесткое правило имеет целью создание символической ситуации, при которой искусственное оплодотворение рассматривается и ощущается как дар супружеской пары, имеющей детей, бездетной паре. По нашему глубокому убеждению, такая ситуация способствует успокоению общественного мнения, рассеянию предвзятых представлений об этой процедуре, в том числе и о роли донора.

В 1979 году университетские центры отобрали по рекомендации супружеских пар, подавших заявки, 62% доноров. Еще 10% было рекомендовано знакомыми врачами. По своему социальному положению и возрасту доноры соответствовали мужьям, подавшим заявки.

Что же думают сами пациенты о правилах использования донорского материала, установленных в университетских центрах? Для выяснения этого мы разослали соответствующие анкеты 63 парам, у которых родились дети после искусственного оплодотворения в нашем центре и которые находились некоторое время под медицинским наблюдением (52 парам из этого числа пришлось ожидать очереди от одного года до двух лет и искать донора в своем окружении). На анкету ответили 38 пар. По своим данным и опыту эта группа вполне может представлять всю совокупность.

Более 40% из них считают необходимым, чтобы донорами были только отцы семейства, а не холостые мужчины. Три четверти опрошенных говорят, что согласие жены донора желательно, а четверть — что обязательно. Все они решительно одобряют добровольное и бесплатное предоставление донорского материала. Это было одной из причин, почему они обратились не в частный, а в университетский центр. Более 25% сообщили, что на их решение прибегнуть к искусственному оплодотворению повлияли правила университетских центров, и прежде всего наличие у донора здорового ребенка. Это обстоятельство, по их мнению, резко снижает вероятность появления неполноценного потомства.

В ходе предварительных бесед и последующего медицинского наблюдения за родителями мы часто видели, как под влиянием перемен в отношении к искусственному оплодотворению меняется и представление о роли донора. Первоначальное несколько циничное мнение о доноре сменилось более адекватным представлением о нем как о некоем медицинском инструменте. Его смутный человеческий образ преднамеренно и осторожно затушевывался и растворялся в идеализированном представлении об искусственном оплодотворении как о «новом достижении медицинской науки и техники». Такая идеализация щадит самолюбие стерильного мужчины, и этому, кстати, в значительной степени способствует использование замороженного материала. В отличие от свежего материала замороженный воспринимается как препарат, не имеющий отношения к сексуальным проблемам. Бывает, что у женщин с искусственным оплодотворением связываются своего рода ожидания евгенического характера: образ донора ассоциируется то с юным и холостым студентом-медиком, то с чело-

веком, чье умственное и физическое развитие превышает средний уровень. Эти иллюзии врачи не поддерживают, так как искусственное оплодотворение ничего общего с евгеникой не имеет.

Образ донора должен исчезнуть, донор должен идентифицироваться как супруг. Чтобы достигнуть этого, его выбирают так, чтобы он не слишком отличался от супруга. У них может быть одинаковый вес, цвет волос и глаз, одна и та же группа крови и т. д. Но все это полдела: ведь у ребенка должна быть нормальная психика, в противном случае он не оправдает возлагавшихся на него надежд. Это требование возвращает нас к идее «нормальной» донорской пары, которая преподносит в дар стерильной паре ребенка. Представление о такой паре, как показывают опросы, для большинства супругов наиболее приемлемо.

Преимущества этических принципов, которых придерживаются университетские центры, находят свое подтверждение в проекте закона, уже одобренном французским сенатом. В законопроекте сказано, что доноры должны предоставлять донорский материал безвозмездно и что его хранение, консервация и распределение — прерогатива центров, учрежденных и контролируемых государственной властью (сегодня донорский материал, предоставляемый университетскими центрами и одним частным центром, оплачивается из средств государственного страхования).

Если закон будет принят, он даст правовую основу для искусственного оплодотворения и исключит возможность коммерческого подхода или использования этой процедуры в евгенических целях. По этому закону согласие супругов должно быть получено не менее чем за три месяца до первого сеанса искусственного оплодотворения. В законе предусмотрено сохранение врачебной тайны, касающейся как личности донора, так и всей процедуры. Искусственное оплодотворение одиноких женщин закон не запрещает. Что касается супружеских пар, то показания для них ограничиваются такими факторами, как стерильность мужчины, большой генетический риск и несовместимость группы крови.

Если муж дает согласие на указанную процедуру, его отказ от отцовства в дальнейшем признаваться не будет — закон защищает интересы ребенка. Эти интересы, по мнению некоторых юристов, пострадают, если не будет запрещено искусственное оплодотворение одиноких женщин, так как анонимность донора противоречит праву любого ребенка искать своих родителей.

Закон отдает предпочтение контролируемому и регулируемому оплодотворению с использованием замороженного материала; частная практика с использованием свежего материала будет носить лишь вспомогательный характер. В этом, на наш взгляд, основное значение закона. Закон далеко не идеален, он не исчерпывает всех психологических, социальных и этических проблем, которые должны учитываться. Но попытка учесть их предпринята, и об этом, так же как и об установлении правовой основы для искусственного оплодотворения, нельзя не говорить с удовлетворением.

Можно с уверенностью сказать, что искусственное оплодотворение донорским материалом — лишь прелюдия к таким видам контроля за рождаемостью и процессом размножения, как выбор пола до зачатия, использование «подставных матерей» в случае стерильности женщины, генетические манипуляции на эмбрионах. Но позволит ли наше общество, чтобы законы рынка снова диктовали свою волю в этой сфере? Чтобы нам, как это не раз бывало, не пришлось сожалеть о злоупотреблениях, вызываемых коммерческим подходом и безответственностью со стороны практикующих врачей, которые, сознавая «предложение», будут охотно реагировать на «спрос»; необходимо и впредь стремиться к тому, чтобы «техническая эффективность» не вступала в противоречие с этическими принципами, психологическими и социальными факторами. Пример университетских центров Франции показывает, что ответственность врачей и ученых перед обществом может быть с успехом реализована и облечена в форму ими же самими выработанных правил и ограничений. Нечто подобное произошло в 70-х годах с генной инженерией, когда сами биологи выработали систему мер, предохраняющих общество и науку от беспечного обращения с генным материалом, злоупотреблений и ошибок. В сфере, к которой принадлежит искусственное оплодотворение, недопустима ни полная свобода с присущей ей неопределенностью, ни жесткий авторитаризм. В этой сфере, как нигде, требуется сочетание рационального подхода с душевной тонкостью и точных методов с предусмотрительностью и ответственностью.

ВРАЧИ О БЕЗУМИИ ЯДЕРНОЙ ВОЙНЫ

Врач проводит бессонные ночи у постели больного, чтобы спасти ему жизнь. Иногда ценой больших усилий он продлевает жизнь только на несколько часов и не жалеет затраченных трудов. Во время страшных эпидемий он рискует своим здоровьем и жизнью ради спасения других. Таков профессиональный долг. Врачи по призванию всегда объединяются, когда речь идет о борьбе за здоровье и жизнь людей. А сегодня для врачей борьба за мир, за предотвращение ядерной войны — это такой же профессиональный долг, как

Чазов Е. И., Ильин Л. А., Гуськова А. К. Опасность ядерной войны. Точка зрения советских ученых-медиков. М., Агентство печати «Новости». 1982.

и операции, как борьба с массовыми эпидемиями, как лечение больных инфарктом миокарда.

На земле сегодня неспокойно. Милитаристские круги Запада все больше и больше нагнетают обстановку, пытаясь оправдать гонку вооружений, увеличивая тем самым опасность ядерной войны, которая, по выражению медиков, может рассматриваться как последняя эпидемия. Те, кто стремится к накоплению ядерного потенциала, заинтересованы в том, чтобы скрыть правду об истинных опасностях ядерного оружия и последствиях ядерной войны. Они хотят приучить народы к мысли о возможности ядерной войны.

Врачи в силу своего профессионального долга не могут примириться с таким обманом. Они объединяются в движение «Врачи мира за предотвращение ядерной войны», основная задача которого — изучить медицинские последствия ядерной войны и информировать об этом всех людей.

Известные советские ученые академик Е. И. Чазов, академик АМН СССР Л. А. Ильин и профессор А. К. Гуськова изложили точку зрения советских медиков в книге «Опасность ядерной войны». Как и многие их товарищи и коллеги, они считают своим прямым профессиональным долгом борьбу за предотвращение ядерной войны. Их книга — это честный рассказ о катастрофических последствиях ядерной войны, основанный на анализе ядерных бомбардировок Хиросимы и Нагасаки, физических свойств ядерного оружия разных видов и мощности.

Авторы книги объективно рассматривают вопрос о потерях среди населения после ядерного взрыва. Анализ показывает, что при взрыве бомбы мощностью 1 Мт над городом с населением 1 млн. человек число погибших составит около 310 тыс., у 180 тыс. будут ожоги в сочетании с различными травматическими повреждениями, число раненых достигнет 200 тыс. человек. Иными словами, общее число жертв превысит две трети всего населения города.



Но ведь речь идет только об одной бомбе и об одном городе, а ядерная война — это массированный обмен ядерными взрывами, что приведет к тотальному разрушению природы, вплоть до нарушения защитного озонного слоя Земли.

Воздействие радиации не ограничится только острыми повреждениями. Отдаленные радиологические последствия проявятся в виде злокачественных опухолей и опасных нарушений механизма наследственности. Те, кто выживет, будут страдать от болезней и жить под страхом последующих заболеваний. Живые будут завидовать мертвым.

Ядерный взрыв имеет и косвенные последствия: голод, эпидемические вспышки тяжелых инфекционных заболеваний, психические нарушения. Они возникнут вследствие разрушения материальных средств, нарушения экономики и социальной жизни.

Губительными для жизни и здоровья человека окажутся экологические эффекты массированного ядерного удара. Сложившиеся биологические сообщества будут разрушены. В результате радиационных повреждений в природе могут возникнуть особо вирулентные формы микроорганизмов, опасных насекомых.

Особенно сильное впечатление остается от чтения главы «Последствия применения ядерного оружия для здоровья детей». Ранняя детская смертность, врожденные пороки развития, нарушенное психическое и физическое развитие — вот далеко не полный перечень того, что наблюдается в результате радиационных поражений детей. Все это приведет к тому, что сложившаяся веками оптимальная возрастная структура населения будет нарушена. Длительно будет сохраняться искажение демографической ситуации.

В книге нашли отражение мирные инициативы, выдвигаемые Советским Союзом. СССР никогда не считал и не считает, что повышение уровня военного противостояния, эскалация ядерной конфронтации — наилучший способ сохранения мира. Не случайно только за послевоенный период нашей страной было выдвинуто свыше ста предложений, призванных создать надежные гарантии для предотвращения войны. Приводимые авторами книги факты свидетельствуют, что советская сторона всегда лидировала в соревновании двух систем по таким показателям, как проявление доброй воли, активность миролюбивой внешней политики, уважение к интересам других народов, забота о будущем человечества.

Агентство печати «Новости» выпустило книгу Е. И. Чазова, Л. А. Ильина, А. К. Гуськовой на русском, английском, французском, немецком, испанском языках. Это позволило советской делегации на второй международной конференции «Врачи мира за предотвращение ядерной войны» (Кембридж, Великобритания, апрель 1982 г.) полнее ознакомить делегатов из 31 страны с точкой зрения советских ученых-медиков.

Академик АМН СССР Н. БОЧКОВ.

БИНТИ

Бюро иностранной научно-технической информации

СТОРОЖ-НЕВИДИМКА

Отделение концерна «ТЕСЛА» в городе Либерец (ЧССР) специализируется на конструировании и производстве электронных систем, обеспечивающих охрану особо важных объектов. Здесь, в частности, разработан «охранник-невидимка» — система, в основе которой лежит эффект Доплера.

На охраняемой территории, допустим в зале музея, устанавливается миниатюрный радиолокатор, работающий в полосе сантиметровых волн. Его сигналы отражаются от окружающих предметов и принимаются устройством, которое анализирует отраженный сигнал. Если его частота изменилась, значит, в охраняемой зоне движется какой-то объект. Немедленно включается тревожная сигнализация, а с ней могут включаться фото- и кинокамеры.

Проспект фирмы.



УЧЕБНЫЙ ЭЛЕКТРОМОБИЛЬ

Молодые рационализаторы из дорожной полиции Магдебурга (ГДР) переоборудовали «Жигули» на питание от аккумуляторов и используют этот электромобиль для обучения вождению. После одной зарядки машина может ездить пять-шесть часов, ее скорость — до 30 километров в час, что вполне достаточно для учебного автодрома.

Jugend + Technik № 3, 1983.

ВИБРАЦИЯ ПРОТИВ ВИБРАЦИИ

Вибрация морских судов пагубно сказывается не только на конструкционных элементах самого судна, но и на здоровье моряков. Институт судостроения в городе Щецин (ПНР) предлагает гасить вибрацию вибрацией. На судне устанавливается дополнительный генератор колебаний, частота которых совпадает с частотой колебаний, вызываемых двигателем, но оба колебательных процесса находятся в противофазе. При соответствующей амплитуде дополнительных колебаний вибрация гасится полностью.

Несколько новых судов, которые готовятся к спуску на верфи в Щецине, уже оборудованы таким своеобразным амортизатором.

Gospodarka materiałowa № 1, 1983.

КАРМАННЫЙ ТЕЛЕВИЗОР

Японская фирма «Кэсио» должна начать с середины этого года массовый выпуск карманного телевизора размером с записную книжку — 12 на 8 сантиметров при толщине 2,6 сантиметра. Размер экрана по диагонали — 6,75 сантиметра, в экране использованы жидкие кристаллы. Число элементов, из которых складывается телевизионное изображение, 19 200. Это несколько меньше, чем у телевизора, вмонтированного в наручные часы (см. «Наука и жизнь» № 11, 1982 г.), зато экран крупнее.

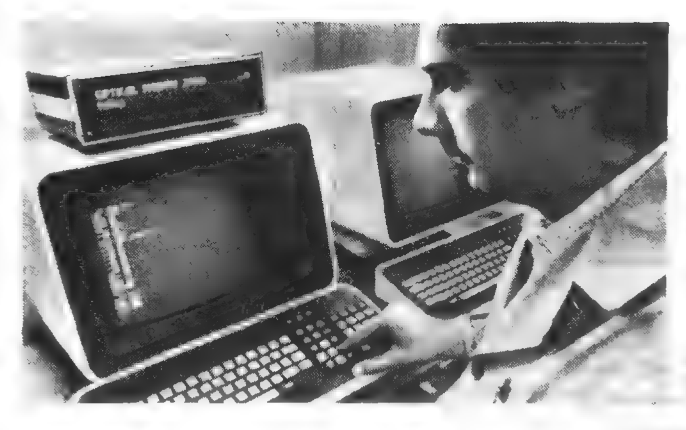
Mainiti Symbun 17.12.1982

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОЗДУХА ТРИ ТЫСЯЧЕЛЕТИЯ НАЗАД

Китайские ученые обследовали мумию женщины, найденную в захоронении у озера Лобнор (Синьцзян-Уйгурский автономный район КНР). Мумии более 3200 лет. В ее легких обнаружены пылеобразные частицы кремния и углерода в количестве, характерном для тяжелой стадии пневмокониоза (это болезнь, возникающая при засорении легких дымом и пылью).

Поскольку трудно предположить, что женщина, жившая у озера 3200 лет назад, работала в сильно запыленной атмосфере или курила, специалисты Шанхайского института профессиональной гигиены думают, что воздух в древних жилищах постоянно загрязнялся примитивным очагом — костром, который раскладывался прямо посреди жилого помещения, возможно, даже не имевшего отдушины вверху для выхода дыма.

Mainiti Symbun 19.6.1982.



ИНФОРМАЦИЯ НА КРЫЛЬЯХ СВЕТА

Одна из лабораторий Бухарестского завода электронных вычислительных машин разрабатывает средства для передачи информации лучом лазера. Здесь построена система объединения нескольких ЭВМ посредством лазерного луча, причем луч может распространяться по воздуху либо по оптическому кабелю из стекловолокна. Первый тип этой системы, разработанный в 1979 году, связал две машины, находившиеся на расстоянии 3,4 километра одна от другой. Луч света, в отличие от кабеля с металлическими проводниками, не чувствителен к электромагнитным помехам, а главное — обладает гораздо более высокой пропускной способностью. Если по проводам можно передавать информацию со скоростью 9600 бит в секунду, то оптическая передача идет со скоростью 47 700 000 бит в секунду. Кроме того, такая система гораздо дешевле. При электрической передаче данных необходимо каждые полтора километра пропускать сигналы через усилитель, а в оптоэлектронной системе усилители нужны лишь каждые сто километров. Количество связываемых машин не ограничено, каждая ЭВМ должна лишь иметь устройство для перевода информации с языка электрических импульсов на язык света и обратно.

Сегодня румынская система оптической связи ЭВМ используется в вычислительных центрах и на крупных предприятиях страны, она экспортируется в СССР, США, Данию, КНР, ФРГ, Болгарию, Швейцарию и Камерун. Она пригодна для всех выпускаемых в мире моделей ЭВМ. Последний вариант отмечен золотой медалью на Международной ярмарке в Брно.

На снимке — ЭВМ, оборудованная приставкой для оптической передачи информации.

Румыния
№ 2, 1983.



РОБОТ НА ПТИЦЕФАБРИКЕ

Автоматический упаковщик яиц, разработанный в НИИ птицеводства в Братиславе, осторожно берет мягкими пневматическими присосками сразу тридцать яиц и кладет их на картонный поддон с ячейками. Производительность в час — 18 000 яиц. По сравнению с известными на мировом рынке подобными устройствами из Голландии, Дании, Великобритании и США робот из Братиславы на 20—50 процентов легче, в 3—4 раза дешевле, меньше требует ухода, реже ломается. Одна из деталей конструкции признана изобретением.

Пока изготовлено 50 таких автоматических упаковщиков. Они позволили высвободить 50 работниц и принесли экономический эффект в 23 миллиона крон. Коллектив конструкторов, создавших машину (на снимке — двое из них), был отмечен на выставке в Остраве золотой медалью.

Technický magazin
№ 3, 1983.

ДЕРЕВЬЯ-СЕЙСМОГРАФЫ

В кольцах роста деревьев могут регистрироваться землетрясения — так полагает американский ботаник Гордон Джейкоби. Он указывает, что землетрясение часто меняет условия, в которых живет лес. Трещины и расколы в почве вызывают повреждение корней. Катастрофическое опускание или подъем местности могут изменить освещенность или снабжение деревьев грунтовой водой. Все это скажется на росте дерева. Наконец, в кольцах роста может отразиться стремление дерева, наклоненного движением почвы, выпрямиться. Возможно, после накопления достаточного статистического материала удастся даже определять по кольцам силу давно случившегося землетрясения в баллах.

Джейкоби проверял свою теорию на Аляске и нашел на срезах старых деревьев признаки, отмечающие сильное землетрясение 1899 года. Более того, на основании древесных колец, как он утверждает, можно определить, что при землетрясении этот район Аляски испытал подъем. Геологи об этом не знали. Они отнеслись к теории ботаника с интересом, но указывают, что для окончательного ее подтверждения требуется собрать больше данных.

Science news
v. 123, № 6, 1983.



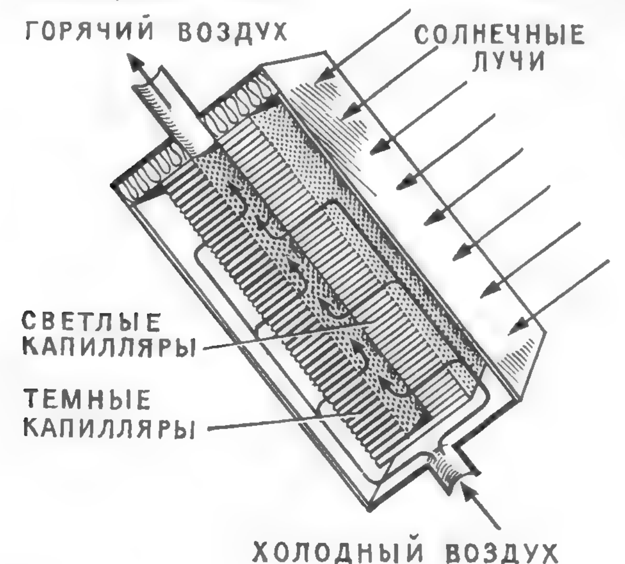
ЛОВУШКА ДЛЯ СОЛНЕЧНОГО ТЕПЛА

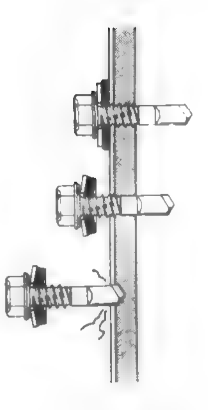
Западногерманский изобретатель Г. Дицш предложил новый тип солнечного коллектора для нагревания воздуха. Система Дицша отличается высоким кпд и повышенной температурой нагреваемого воздуха.

В плоском застекленном ящике воздух прокачивается под небольшим давлением через два пакета из пластмассовых капилляров (см. схему). Верхний пакет, обращенный к лучам Солнца, сделан из прозрачной пластмассы, нижний — из черной, чтобы тепло лучше поглощалось. Квадратный метр такой капиллярной плиты имеет внутреннюю площадь теплообмена около ста квадратных метров. Воздух даже в прохладный день может нагреваться до 140 градусов Цельсия, а если применить вместо пластмассовых стеклянные капилляры, выдерживающие большую температуру, то можно добиться нагрева до 180 градусов. В час один коллектор дает 6—15 килограммов горячего воздуха, который можно применить непосредственно для отопления дома, либо с его помощью превращать в пар какую-либо легко кипящую жидкость (типа фреона), а пар направлять на турбогенератор.

На снимке: коллектор Дицша испытывается в Альпах. При температуре минус пять градусов Цельсия установка дала воздух, нагретый до 132,6 градуса.

Bild der Wissenschaft
№ 2, 1983.





ШУРУП ПЛЮС СВЕРЛО ПЛЮС МЕТЧИК

Как известно новоселам, чтобы прикрепить что-либо к бетонной стене, туда надо сначала загнать деревянную пробку или дюбель. Но швейцарская фирма «Кёниг» показала, что в этом нет необходимости.

Она поставляет специальные шурупы из нержавеющей стали, конструкция которых показана на рисунке. Они представляют собой как бы сочетание сверла с метчиком. За один проход в бетоне сверлится отверстие, в котором нарезается резьба и закрепляется шуруп. Под его головку заранее помещается пружинная шайба, которая при затягивании обеспечивает надежность и герметичность. Новым методом очень удобно, например, прикреплять к бетону листы металла.

Industrie et Technique
№ 1, 1983.

ЧЕМ ПАХНУТ ГРЕЙПФРУТЫ И РИС

Швейцарские химики Э. Демоле, П. Энггист и Г. Олофф выделили из ста литров грейпфрутового сока 7,6 грамма вещества, придающего грейпфрутам их запах. Вот формула этого соединения:

CH_3 — (циклогексен) — $C(CH_3)_2SH$

Оказалось, что новое вещество — самое сильнопахнущее из природных ароматных соединений: если развести десять миллионов частей грамма в тонне воды, уже чувствуется приятный фруктовый запах.

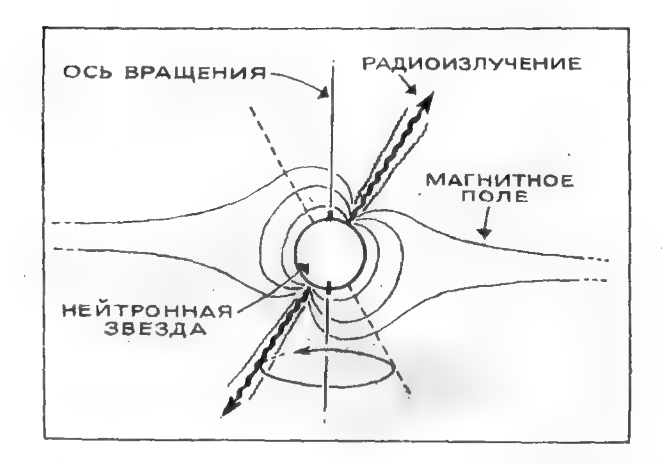
Группе американских химиков удалось обнаружить и синтезировать вещество, придающее характерный запах вареному рису. Установлена формула этого соединения:

$$\text{(кольцо с N)}=\!-C\!\overset{\displaystyle O}{\underset{\displaystyle CH_3}{\lessgtr}}$$

Заманчиво было бы наладить его промышленный выпуск в качестве ароматной добавки для усиления аппетитности блюд из риса, но, к сожалению, вещество мало устойчиво и в чистом виде быстро распадается.

Bild der Wissenschaft
№ 3, 1983;
New scientist
№ 1340, 1983.

САМЫЙ БЫСТРЫЙ ПУЛЬСАР



Первые пульсары — небесные объекты, регулярно испускающие импульсы радиоволн, были обнаружены в 1967 году. Сначала эти импульсы приняли за сигналы внеземных цивилизаций. Сейчас ясно, что это не так, и большинство астрономов полагает, что пульсар — это вращающаяся нейтронная звезда с интенсивным магнитным полем (см. схему). Вокруг звезды протоны и электроны движутся по линиям магнитного поля, разгоняясь и с силой ударяя в звезду у магнитных ее полюсов, где сходятся силовые линии. При ударе возникает излучение, главным образом в радиодиапазоне. Полюса вращения и магнитные полюса у звезды (как и у Земли) не совпадают, и в результате при вращении звезды пространство ометается двумя вращающимися радиолучами. Если Земля попадает в какой-либо из лучей, то наши радиотелескопы при прохождении луча отмечают импульс. Частота повторения импульсов соответствует частоте вращения пульсара.

Большинство пульсаров сигналит примерно раз в секунду. Самым быстрым до сих пор считался пульсар в центре Крабовидной туманности—он дает 30 импульсов в секунду. Осенью прошлого года группе американских астрономов, использовавших большой радиотелескоп в Аресибо (Пуэрто-Рико), удалось найти гораздо более быстро вращающийся пульсар. Эта звезда, которой присвоен номер 1937 + 215, находится в созвездии Лисичка. Она вращается с частотой 642 оборота в секунду. Только огромное тяготение сверхплотного вещества нейтронной звезды позволяет ей не разлететься на такой скорости под действием центробежной силы.

Science Digest
№ 3, 1983.

ЭЛЕКТРОНИКА ПРОТИВ ЛАВИН

Финские инженеры под руководством профессора Мартти Тиури создали прибор, который должен сигнализировать о лавинной опасности задолго до возникновения лавины. Прибор погружается в снег, его сенсоры измеряют, насколько толст и влажен слой снега. Электронный блок рассчитывает, возможно ли в данных условиях образование лавины.

Специалисты Высшей королевской технической школы в Стокгольме предлагают систему для поиска засыпанных лавиной. К ботинку альпиниста, горнолыжника или просто работающего в горах человека прикрепляется миниатюрный приемопередатчик. Поисково-спасательный отряд передает в эфир сигнал, который принимается этим устройством и снова излучается им, но на вдвое более высокой частоте. Таким образом спасатели могут обнаружить погребенного лавиной на глубине до восьми метров с точностью до тридцати сантиметров, причем даже с вертолета. Начиная с этой зимы горноспасательная служба в некоторых районах Швейцарии уже выдает напрокат такие сигнализаторы всем идущим в горы.

Hobby
№ 4, 1983.

МАГНИТНАЯ КИНОПЛЕНКА

Фирма «Кодак» (США) начала выпуск кинопленки, по всей ширине покрытой прозрачным магнитным слоем. Этот слой, не влияющий на качество изображения, позволяет записывать прямо на пленке несколько каналов звукового сопровождения, а также рабочие замечания оператора, режиссера и монтажера.

Science et vie
№ 786, 1983.

● РАЗМЫШЛЕНИЯ У КНИЖНОЙ ПОЛКИ

ДОБРОЕ НАПУТСТВИЕ

Герой Социалистического Труда академик Е. КРЕПС.

Мне в жизни повезло: муза дальних странствий не оставила меня своим вниманием. Ну это, разумеется, шутливо-приподнятый «штиль». А попросту я очень благодарен судьбе за то, что довелось вдоволь побродить по белу свету. К счастью, этого требовала и моя специальность ученого. В качестве гидробиолога я участвовал во многих экспедициях на судах Академии наук СССР. Мы оставили за кормой тысячи миль морских дорог, изведали жизнь и быт различных стран и народов.

Но годы берут свое, и вот я уже не поднимаюсь на борт корабля, отправляющегося в заманчивый рейс. Но значит ли это, что я навсегда расстался с дорогой моему сердцу музой? Нет, нет и нет! Я внимательно слежу не только за суховатыми научными отчетами моих бывших спутников и других исследователей, но и за рассказами об экспедиционной жизни, появляющимися в печати.

Среди изданий подобного рода мне всегда хочется заполучить выпускающийся уже без малого четверть века издательством «Мысль» ежегодник «На суше и на море». Чем он привлекает?

Прежде всего авторским составом. В большинстве своем в нем печатаются люди бывалые, как принято говорить, то есть немало повидавшие и познавшие, те, кому есть о чем поведать читателю или доверительно с ним побеседовать. Это моряки, ученые самых разных специальностей, геологи-работяги, журналисты, зимовщики, охотоведы, геодезисты, первостроители. Беря в руки ежегодник, вместе с ними пробираешься в тропической сельве или сибирской тайге, меряешь километры пустыни или тундры, опускаешься на дно океанических впадин, заглядываешь в жерла дымящихся вулканов, ищешь на Крайнем Севере становящиеся все более редкими гнезда журавля-стерха, буришь ледовый панцырь Антарктиды, углубляешься в карстовые пещеры, изучаешь ближний космос и находящиеся в пределах досягаемости земных инструментов отдаленные области Вселенной.

Мир со всеми его превратностями и сложностями изумительно прекрасен и волнующе загадочен! — вот что хотят сказать те, кто изучает его пристально и без предвзятости. И еще: окружающий нас мир — это мир труда, ибо только трудом выковывается грядущее счастье всего человечества.

И не случайно ежегодник «На суше и на море», вышедший в 1982 году, открывает очерк Владимира Успенского «Зона притяжения». Писатель создает впечатляющую панораму строительства Байкало-Амурской магистрали, раскрывает сложные проблемы великой стройки, которые еще предстоит решить.

Как рациональнее использовать запасы нефти и газа, какие варианты выбрать, чтобы успешнее обживать районы новых месторождений? Все это далеко не простые вопросы. Многое зависит от их правильного решения и не когда-нибудь, а уже сейчас, сегодня. Вот почему с таким интересом читаешь обстоятельный очерк Мурада Аджиева о Сибири газовой и нефтяной, ее настоящем и будущем.

Картушка старинного компаса, изображенная на обложке ежегодника, зовет нас в разные стороны света. Ну отправимся, скажем, вместе с Евгением Марысаевым на далекий северный остров. Здесь, у поселка зимовщиков, появился попрошайка — внушительных размеров белый медведь. Этот случай может на первый взгляд показаться просто забавным, но он заставляет задуматься над тем, как общаться с редкими представителями полярной фауны... Компас указывает нам совсем иной курс. Мы едем в машине, которую ведет зоолог Николай Дроздов по безлюдной дороге австралийской полупустыни. И хотя местность на первый взгляд мало привлекательна, ученый рассказывает столько интересного, что остается лишь пожалеть о краткости нашего совместного пути.

Могут ли путешествия обойтись без приключений? Вопрос явно риторический: он сам в себе содержит и ответ. Но приключения бывают самого разного свойства... Что может быть незавиднее положения, в коем оказался волею случая литовский аквалангист Паулюс Нормантас? Один на крохотном островке в Аральском море! Аральским Робинзоном окрестил себя с горьким юмором герой повествования. Но ведь у того, подлинного Робинзона, в достатке было и пищи, и строительного материала, и самых нужнейших предметов быта. Здесь же — ничтожный запас случайно уцелевших продуктов, и ни теплой одежды,

---

«На суше и на море». Москва, «Мысль». 1982.

ни надежного укрытия, а ведь Арал в начале весны — это далеко не тропики. Нормантасу предстояло сдать суровый экзамен на выживание в самых что ни на есть экстремальных условиях. Тут могли помочь только исключительное мужество, выдержка, изобретательность, безграничная вера в свои силы. Правдивый до мельчайших деталей, бесхитростный рассказ литовского аквалангиста захватывает куда сильнее, чем многие леденящие кровь детективные истории. Сама жизнь «выдумала» сложный сюжет, временами трагически уникального происшествия. Достаточно хотя бы упомянуть внезапно охвативший весь остров пожар, уничтоживший и те немногие пожитки, которыми располагал попавший в критическую ситуацию человек. И все же он заставил себя искать путь к спасению и вернулся к жизни, к людям.

А вот и еще ситуация, которая могла бы окончиться трагически. И тут все решила сила человеческого духа и готовность советских людей прийти на помощь тем, кто в ней нуждается. Это рассказанная Николаем Черкашиным история о том, как спасали глубоководный аппарат «Аргус», попавший неожиданно в крепко захлопнувшуюся ловушку на морском дне.

И опять спасательные работы. На сей раз речь идет уже о крупном городе — Алма-Ате. Потребовались героические усилия сотен людей, чтобы отвести от столицы Казахской ССР страшную угрозу всесокрушающего селевого потока. (Очерк Галины Ивановой «Ночные сполохи в урочище Медео».)

Рассказывая о настоящем и устремляя взгляд в будущее, авторы ежегодника-82 касаются многих проблем: что происходит с климатом нашей планеты, какова судьба морских черепах, как служит уже освоенный космос народному хозяйству, где и почему нависла угроза над миром растений и животных.

Каждый, кто хочет предугадать, что ждет человечество завтра, не может не обращаться к пройденному уже пути, ибо история — это органическая часть нашего настоящего и будущего. В рассказе «Возвращение в Залесье» Всеволод Евреинов и Николай Пронин обращаются к давно минувшим, но тем не менее и посейчас волнующим дням. Только что отгремела Куликовская битва... Одержана победа всемирной значимости. В борьбе противоборствующих сил рождается Московское государство. Все впереди, еще только предугадывается и предчувствуется. Но уже расцветает, потрясая своей глубиной, искусство Андрея Рублева. Авторам удалось передать колорит этой необычайно интересной эпохи. Рассказ представляется еще одной из наиболее удачных вещей, вошедших в сборник.

Есть в этом выпуске и лирические описания родной природы, удачно иллюстрированные цветными фотографиями. Можно шагнуть и в страну Фантастику, которая в наши дни мало кого оставляет равнодушным.

Впрочем, пересказывать содержание ежегодника — занятие более чем неблагодарное. Наверное, и сказанного довольно, чтобы читатель нетерпеливо раскрыл сборник и... отправился путешествовать в пространстве и времени. Правда, у этого издания есть существенный недостаток: его 200-тысячный тираж эфемерно малое время пребывал на прилавках книжных магазинов. Но есть ведь библиотеки и читальные залы, доброхоты-книголюбы, наконец, готовые прийти на помощь ближнему. Да и печатается уже ежегодник-83.

Сборник по праву можно считать добрым напутствием всем, кто отправляется в большие и малые странствия. Ну а молодому любознательному уму он поможет избрать достойное поприще, ибо — настроимся философски! — что же такое и сама наша жизнь, как не большое путешествие...

● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Тренировка пространственного воображения и умения мыслить логически

ПРОВОЛОЧНЫЕ МОДЕЛИ

Из проволоки построены фигуры, стороны которых лежат на гранях куба. Пользуясь тремя проекциями замкнутой фигуры, воспроизведите аксонометрическое изображение этих фигур.

А. СТЕПАНОВ.

КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ: ВТОРОЕ ПОКОЛЕНИЕ

И кость животного и ветка дерева обнаруживают на изломе весьма сложную внутреннюю структуру. Ее определяющая особенность — в монолитной спаянности четко разграниченных неоднородных веществ. По такому пути пошла природа, добиваясь повышенной прочности создаваемых ею материалов. По такому пути идут сегодня и конструкторы, исследуя особенности подобных материалов и создавая все новые их образцы. Стеклопластик, текстолит — вот, пожалуй, самые известные тому примеры.

Названные здесь материалы, природные и рукотворные, принято объединять под названием композиционных. В течение многих лет они изучаются в Институте химии высокомолекулярных соединений АН УССР. Достигнутые результаты позволили ученым института наметить принципиально новые подходы к разработке композиционных материалов.

Корреспондент журнала «Наука и жизнь» Ю. Побожий беседовал с директором института академиком АН УССР Юрием Сергеевичем ЛИПАТОВЫМ. На основе этой беседы возникла публикуемая статья. В издательстве «Наукова думка» (г. Киев) готовится к изданию популярная книга Ю. С. Липатова «Гармония полимерных композиций», где затронутые в статье вопросы получают детальное освещение.

Ю. ПОБОЖИЙ, специальный корреспондент журнала «Наука и жизнь».

СВОЙСТВА МАТЕРИАЛА ОПРЕДЕЛЯЮТСЯ ЕГО СТРУКТУРОЙ

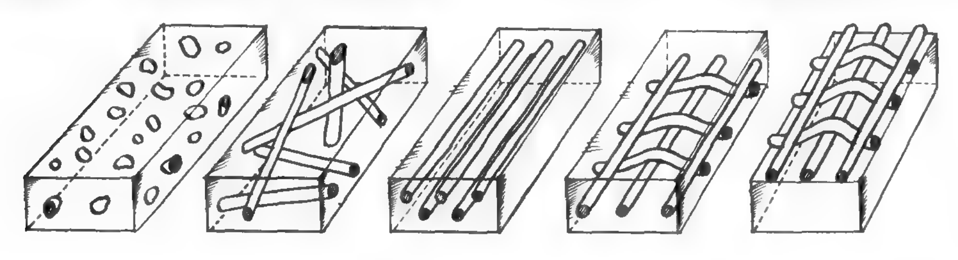
Ни одним своим обводом не напоминают друг друга современное судно из стеклопластика и древнеегипетская тростниковая лодка. А вот конструкционные материалы, примененные и там и тут, очень схожи по своему строению. Пластмасса, «начиненная» стеклянными волокнами, разрозненными или сотканными,— такова структура стеклопластика. А древнеегипетские судостроители сооружали свои лодки из тростниковых стеблей, пропитанных битумом. Сходны у обоих материалов и эксплуатационные достоинства.

Вот еще одна параллель такого же рода. Оболочки мумий в Древнем Египте изготовлялись многослойной намоткой ткани, обильно смоченной природными смолами. Разве не напоминает это современную технологию производства текстолита, когда несколько слоев ткани пропитываются синтетической смолой, которая при полимеризации превращается в твердый пластик?

В поговорку вошла стойкость железобетона, в каменном теле которого скрыт стальной скелет. Задолго до его изобретения жители Средней Азии строили свои жилища из глины, наносимой на геометрически строгий каркас из деревянных реек. Такие постройки противостоят землетрясениям, грубо говоря, настолько же устойчивее по сравнению с глинобитными и деревянными, насколько железобетонные по сравнению с бетонными сооружениями или стальными конструкциями.

Последний пример, пожалуй, наиболее убедительно доказывает, что технические достоинства всех названных материалов — не столько в выдающихся свойствах их компонентов, сколько в особой структуре, которую образуют монолитно спаянные компоненты. Подобные материалы называются композиционными.

Основной компонент всякого такого материала (его называют матрицей, связующим веществом или кратко — связующим) относительно упруг и легок. Более или менее равномерно и упорядоченно его за-



Первый из этих рисунков дает представление о композиционном материале с дисперсным наполнителем. Три следующих — о композиционных материалах с армирующими наполнителями. Армирующие волокна могут располагаться хаотически или упорядоченно, могут образовывать ткань. Конечно, эти рисунки не отражают полностью все возможные структуры композиционных материалов. Взгляните на изнанку искусственной кожи: она, как правило, покрыта слоем ткани. Такой материал правомерно назвать композиционным: слой полимера — это связующее, тканевое покрытие — это армирующий наполнитель, расположенный в данном случае не внутри композиционного материала, а на его поверхности.

Характерная черта нашего времени — опора на науку, укрепление ее связи с производством, превращение науки в непосредственную производительную силу.

Из постановления ЦК КПСС «О 80-летии Второго съезда РСДРП»

полняет другой, упрочняющий компонент, взятый либо в виде порошка (тогда его называют дисперсным наполнителем), либо в виде волокон, нитей, сеток, слоев (наполнитель армирующий).

Каким бы ни был наполнитель, важно, что он смыкается со связующим по четко прослеживаемой границе, то есть обе эти составные части композиционного материала представляют собой различные фазы (если прибегнуть к строгому термину), а не перемешаны молекула к молекуле, как компоненты раствора. В этом — определяющая черта любого композиционного материала.

Оговоримся сразу: в нашем дальнейшем рассказе в роли связующего будут выступать лишь полимеры — иначе говоря, речь пойдет о полимерных композиционных материалах. А вот в качестве наполнителей будут фигурировать вещества самой разнообразной природы.

Подобно тому, как типичные черты композиционных материалов обусловлены их сложной структурой, так и их высокая технологическая репутация коренится в уникальных сочетаниях их качеств, которые сами по себе, быть может, и не очень-то удивительны. Легок ли стеклопластик? Пожалуй, нет, скажете вы, испытав его на вес: многие пластмассы значительно легче. Прочен ли он? Тоже нет, пожалуй,— металлы прочнее. Но редкий металл обладает таким же малым, как у стеклопластика, удельным весом. И редкая пластмасса столь же прочна, как он. Очень выгодное сочетание легкости и прочности — вот примечательное свойство стеклопластика.

В других композиционных материалах современная техника ценит редкостное сочетание других свойств — жесткости, упругости, термостойкости, невысокого трения скольжения... Притом заметим: желаемый комплекс свойств достигается, как правило, не за счет создания какого-то нового вещества, а за счет удачного соединения в одном материале веществ привычных. Выгоды такого обстоятельства нетрудно доказать от противного: представьте себе, что каждый раз, когда возникает потребность в материале с новым сочетанием свойств, приходится разрабатывать новый полимер и налаживать его производство. Путь этот очень сложный, длинный, дорогой, да и не гарантирующий успеха...

И еще одно важное достоинство композиционных материалов: относительная дешевизна. Она проистекает из дешевизны применяемых наполнителей — здесь часто пригодны даже отходы производства. Потому наполненный пластик зачастую дешевле ненаполненного. К тому же применение наполнителя экономит связующее вещество. И все это достигается почти без перестройки технологического процесса: наполненный пластик обрабатывается так же, как ненаполненный.

СЕКРЕТЫ ПРОЧНОСТИ

Композиционный материал, с которым мы будем производить наши первые мысленные опыты, содержит в качестве наполнителя тонкие параллельные друг другу волокна, прочные на сжатие и на растяжение.

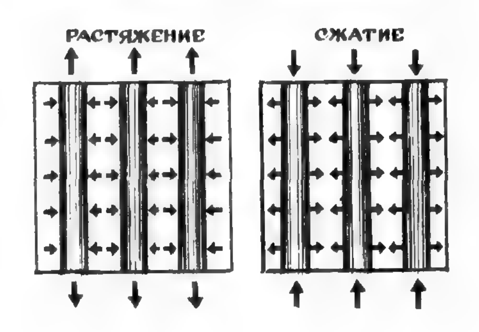
Станем растягивать образец такого материала вдоль волокон. Упругая матрица будет сопротивляться растяжению, разумеется, слабее, чем жесткие волокна. Вглядимся, однако, в явление попристальнее. Удлиняясь, волокна уменьшаются в поперечном сечении и, если они прочно сцеплены с матрицей, растягивают ее вещество в поперечных направлениях. Таким образом, матрица внесет дополнительный вклад в сопротивление силам, приложенным к образцу.

Станем теперь сжимать образец. Сокращаясь под влиянием сжатия, волокна будут увеличиваться в поперечном сечении и тем самым давить на матрицу. Сопротивляясь их давлению, матрица и на сей раз поможет им работать против сил, воздействующих на образец.

Здесь следует учесть еще одну деталь. Под действием сжимающих сил тонкие волокна, будь они одни, могли бы потерять устойчивость, выгнуться вбок. Матрица не позволит им этого, пересечет изгибание, едва лишь оно начнется. С выпуклой стороны слегка начавшего изгибаться волокна она удержит его, сжимаясь, а с вогнутой — растягиваясь, если она скреплена с волокном достаточно прочно.

Мы снова видим, как много значит склеенность, сцепленность или,— употребляя строгий термин,— адгезия связующего с наполнителем. Не будь ее, под действием внешних сил композиционный материал просто разрушился бы.

И в этом лишь один из аспектов, в которых можно толковать адгезию между составными частями композиционного ма-



Благодаря поперечным усилиям, возникающим при растяжении и сжатии композиционного материала на границе армирующих волокон и связующего, связующее вносит дополнительный вклад в сопротивление силам, воздействующим на образец.

териала. Да и сама адгезия — лишь одно из явлений, которые нужно учитывать на границе связующего с наполнителем при исследовании физико-химических свойств композиционного материала. Однако уже того, что было сказано про адгезию, достаточно, чтобы оценить роль граничных явлений. Роль эта важна настолько, что позволяет исследователям заявлять: взаимодействия на границе раздела фаз — основной фактор, определяющий свойства материала; придавать материалу нужные свойства можно, лишь научившись управлять этими взаимодействиями.

Чтобы вникнуть в их суть, надо сначала ознакомиться с тем, как создаются композиционные материалы.

НА ГРАНИЦЕ НАПОЛНИТЕЛЯ И СВЯЗУЮЩЕГО

Наполнителей, применяемых в производстве композиционных материалов, известно великое множество. Это множество мы еще в первой главе разделили на две группы: наполнители дисперсные и армирующие.

Что же касается полимерных связующих для композиционных материалов, то в нашем рассказе мы примем во внимание также две наиболее значительные их разновидности.

Во-первых, это термопластичные полимеры. Так их называют потому, что при нагревании они размягчаются и даже плавятся. В производство композиционных материалов они идут обычно в виде более или менее мелких гранул. Такие гранулы удобно смешивать с дисперсным наполнителем. Полученную сыпучую смесь нагревом переводят в пластичное или жидкое состояние, расплав загружают в форму для будущего изделия и охлаждают, отчего он затвердевает, образуя композиционный материал,— изделие готово.

Во-вторых, это полимеры, молекулы которых возникают путем объединения полимерных молекул, во много раз меньших. Вещества, служащие сырьем для подобной молекулярной сборки, называют олигомерами (от греческого «олигос» — «незначительный»). Олигомеры, как правило, представляют собой жидкости. Их удобно заливать в формы, куда предварительно уложен армирующий наполнитель. Залитая жидкость обволакивает волокна наполнителя, а затем, полимеризуясь, затвердевает.

Как видим, в обоих случаях вещество, которому суждено стать связующим, в начале производственного процесса представляет собой жидкость, более или менее вязкую. Нетрудно понять, что залогом прочной адгезии между наполнителем и связующим служит хорошее смачивание наполнителя той жидкостью, которая превращается в связующее.

Рассматриваемое в молекулярном масштабе смачивание заключается в том, что молекулы жидкости скрепляются с молекулами поверхности твердого тела межмолекулярными взаимодействиями.

Если молекула жидкости длинная и гибкая, то она может прикрепиться к твердой поверхности несколькими своими участками. Чем больше подобных сцепок, тем прочнее обусловленная ими связь молекулы с поверхностью.

Заметим теперь, что молекулы любого полимера или олигомера очень разнятся между собой по длине. И когда еще не затвердевшее связующее смачивает поверхность наполнителя, на ней преимущественно собираются и особо прочно обосновываются те молекулы, что подлиннее: у них больше точек соприкосновения с поверхностью. А удаленный от нее объем жидкости при этом окажется обогащенным более короткими молекулами.

Свойства полимера не могут не зависеть от свойств использованного для его получения сырья. Стало быть, приповерхностный слой связующего будет отличаться по своим качествам от остального объема. Если полимер образуется из олигомера, то свой вклад в это различие внесет и то, что реакция полимеризации протекает в приповерхностном слое не так, как вдали от него: в нем на поведение молекул влияет их взаимодействие с поверхностью. Прикрепленные к поверхности крупные молекулы не столь подвижны и при затвердевании полимера не смогут в полной мере образовать присущую ему структуру.

Конечно, различие в свойствах приповерхностного слоя и остального объема полимера будет не скачкообразным, а довольно плавным: взаимодействия между молекулами еще не затвердевшего связующего распространяют влияние, оказываемое поверхностью наполнителя на прилепившиеся к ней молекулы, на некоторое расстояние в глубь объема жидкости. Впрочем, каким бы ни был характер различий, нам здесь важен не он, а сам факт неоднородности.

Неоднородность, как мы видели, возникает даже в том случае, если для приготовления композиционного материала взять на роль связующего совершенно чистый полимер или олигомер. Но ведь на практике их никогда не берут в чистом виде, а всегда вводят в них какие-то добавки (красители, пластификаторы, ускорители полимеризации, отвердители и т. д.). Одни из добавок будут прочнее связываться с поверхностью наполнителя и обильнее оседать на ней, другие — наоборот, и это внесет свою лепту в возникающую неоднородность.

Что же подсказывает разработчику композиционных материалов эта неоднородность, сам факт ее неизбежного наличия?

В конце предыдущей главы мы говорили: свойства композиционного материала в значительной мере определяются явлениями на границе соприкосновения наполнителя и связующего; надо изучить эти явления и научиться управлять ими, чтобы создавать материалы с желаемыми свойствами. Первая же попытка вникнуть в суть пограничных явлений показала, что они воплощаются в структуре и свойствах приповерхностного слоя связующего вещества. Стало быть, желая придать те или иные качества композиционному материалу, мы должны наделить соответствующими качествами те

На этом снимке показано, как на металлическую палубу судна наносится полимерное композиционное покрытие. Оно оберегает металл от коррозии, герметизирует палубу, повышает ее прочность и жесткость. Связующим этого композиционного материала служит клей, предварительно наносимый на палубу, а затем полимеризующийся и затвердевающий; армирующим наполнителем — ткань, накладываемая на слой клея. Подобным образом ремонтируются надшахтные копры, нефтяные резервуары и т. д.



тонкие слои связующего, которыми оно примыкает к наполнителю.

Возьмем для примера прочность композиционного материала. Она во многом зависит от адгезии между наполнителем и связующим. Всякий, кто видел, как ломается склеенная вещь, знает, что разрушающая трещина редко пролегает точно между клеющим и склеиваемым веществом, а чаще бежит где-то рядом, по толще того или другого —какое слабее. Как видно из этого примера, прочность склеенности (адгезии) двух веществ мало что значит, если недостаточна внутренняя прочность (когезия) каждого из них. И если разработчик композиционного материала желает, чтобы связующее полимерное вещество хорошо скрепилось с наполнителем, он должен также позаботиться и о прочности приповерхностных слоев связующего полимера.

Остальные участки связующего доставляют разработчику свои заботы: например, оно должно быть достаточно упругим, чтобы равномерно распределять по частицам или волокнам упрочняющего наполнителя усилия, приложенные к образцу композиционного материала.

Как видно, требования к приповерхностному слою и к остальному объему связующего не совсем одинаковы. Это, впрочем, естественно: пограничные и глубинные области связующего выполняют неодинаковую работу. Чтобы каждый выполнял ее наилучшим образом, каждый должен обладать своим набором качеств. Иначе говоря, пограничные и глубинные области связующего должны отличаться друг от друга по своим качествам.

В силу особенностей своего возникновения они неизбежно различаются по составу и структуре. Не попытаться ли сыграть на этом различии? С самого начала взять для связующего неоднородное, сложное по составу сырье и изыскать возможности, благодаря которым в приповерхностных слоях к моменту их затвердевания сложилось бы одно соотношение компонентов, обеспечивающее желательные разработчику свойства, а в остальной толще связующего — другое, также обеспечивающее им нужные свойства.

ЛЕГИРОВАННЫЙ ПОЛИМЕР

Металлургам хорошо известен термин «легирующая добавка». Так называют компонент сплава, который по своему относительному содержанию невелик (проценты, чаще даже доли процента), а полезные свойства сплава улучшает весьма существенно.

Нельзя ли легировать одни полимеры малыми добавками других, как это делают металлурги?

...В расплав полиэтилена добавили несколько процентов полиоксиметилена. Тотчас резко упала вязкость расплава. А когда он затвердел, оказалось, что у полиэтилена, легированного полиоксиметиленом, прочность почти в полтора раза выше, чем у нелегированного, чистого.

На взгляд производственника, оба результата весьма выигрышны.

Повышенная прочность материала — это не только большая долговечность изделий из него, но и большее их количество. В самом деле, представим себе, что из полиэтилена производятся трубы. Если он стал прочнее, стенки труб можно делать тоньше. Стало быть, из того же объема полимера можно изготовить больше труб.

А пониженная вязкость? Благодаря ей полиэтилен легче поддается перемешиванию, и тогда в него удается ввести больше наполнителя. Это снижает расход полимера при заданном уровне производства. Надо сказать, что расплав чистого полиэтилена отличается довольно высокой вязкостью, так что доля вводимого в него наполнителя редко превышает 20 процентов. Вязкость полимера обычно можно повысить нагреванием, но это грозит разрушением его молекул и к тому же требует дополнительных затрат энергии. Легирующая добавка полиоксиметилена делает ненужным расточительный и рискованный подогрев: разжиженный ею полимер быстрее и лучше заполняет формы, лучше обволакивает частицы дисперсного наполнителя, лучше пропитывает армирующий, а это — и повышение производительности и снижение брака. Наконец, оказалось, что у полиэтилена, легированного полиоксиметиленом, улучшаются и адгезионные качества: адгезия к металлу, например, повышается в три-четыре раза — это, как мы знаем, тоже обещает много ценного.

Эффектный опыт с легированным полиэтиленом появился в нашем рассказе сразу же вслед за формулировкой проблемы, решение которой он проиллюстрировал. Не так оно было в работе исследователей из Института химии высокомолекулярных соединений АН УССР. Трудный и непрямой

путь вел к первым обнадеживающим результатам. Сегодня этот путь обрел четкое направление. Сложился новый подход к разработке композиционных материалов. Сформировалось понятие о композиционных материалах второго поколения, где связующий полимер мыслится уже не однородным, а сложным, гибридным, состоящим из многих компонентов, распределением которых в объеме связующего удается управлять, придавая материалу желаемые свойства.

ПОЛИМЕРНЫЕ СЕТКИ, ПРОНИЗЫВАЮЩИЕ ДРУГ ДРУГА

В одной из предыдущих глав было сказано, что полимерное связующее многих композиционных материалов образуется из *олигомера*. Различие между *олигомером* и полимером при этом описывалось так: молекулы олигомера относительно невелики, молекулы полимера во много раз крупнее.

В таком описании образование полимера из олигомера скорее всего представляется как простое удлинение молекул — подобно тому, как цепь удлиняется при наращивании звеньев. Однако такое представление ошибочно. Из молекул олигомера в ходе полимеризации, как правило, складывается сложная пространственная сетка.

Желая создать гибридное, многокомпонентное связующее, возьмем смесь двух олигомеров, не способных реагировать друг с другом. Молекулы каждого из них, соединяясь при полимеризации, станут строить свою сетку. И может получиться так, что эти сетки будут пронизывать друг друга.

Такую пространственную структуру не очень-то просто вообразить. И тем не менее, рискуя запутать всю картину, мы внесем в нее еще и временну́ю деталь: предположим, что одна сетка возникает сначала, а вторая — потом.

Читатель может спросить: зачем все эти пространственно-временные сложности? Прежде чем отвечать на этот вопрос, подумаем над другим, более простым на первый взгляд: почему коробятся склеенные листы бумаги, если их сушить не под прессом, а предоставленными самим себе?

Дело в том, что высохший клей обычно занимает меньший объем, чем жидкий. Поэтому, высыхая, он тянет за собой бумагу и искривляет ее.

А если бы на месте бумаги было вещество, не столь податливое? Тогда высыхающий клей не смог бы осуществить развивающиеся в нем усилия, и затвердевший его слой приобрел бы внутренние напряжения, а это ослабляет склейку.

Разберемся в описанном явлении поподробнее. Превращение клея из жидкого состояния в твердое — это, по сути своей, та же полимеризация олигомера. Вступая в химическую связь, молекулы олигомера сближаются — вот откуда уменьшение объема. Напряжения, возникающие при этом в образующейся полимерной сетке, побуждают ее деформироваться, перестраиваться, чтобы принять равновесную конфигурацию. Но в затвердевающем объеме полимера молекулам очень трудно перемещаться...

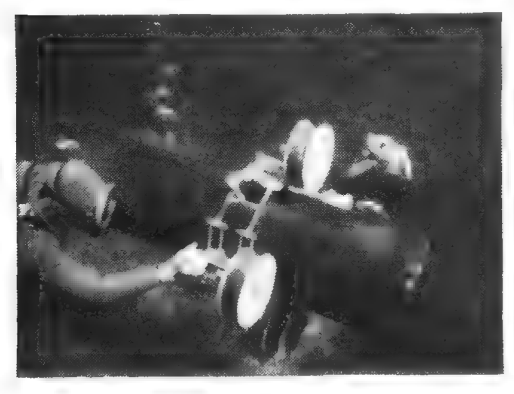
Вот если бы какая-то часть олигомера оставалась жидкой, покуда полимеризуется другая!

Именно это естественное соображение и реализуется, когда сырьем для полимерного связующего служит смесь двух олигомеров, из которых образуются взаимопроникающие сетки, причем образуются не одновременно, а одна после другой.

Та, что возникает первой, скрепляется адгезионными силами с наполнителем и формирует композиционный материал в

Изображенное на снимке устройство предназначено для антикоррозионной защиты, упрочнения и герметизации подводных трубопроводов. Его применение сэкономило уже более 5 миллионов рублей.

Устройство состоит из каретки, на которой укреплено несколько катушек с лентой из армирующего материала, пропитанного клеем. Вращаясь вокруг трубы, каретка одновременно продвигается вдоль ее оси; лента из армирующего материала, сматываясь с катушек, *облегает* трубу и *приклеивается* к ней. Толщина покрытия регулируется шириной ленты, числом катушек и углом, образуемым осью трубы и роликами, по которым передвигается каретка.



Прочность композиционного материала, возникающего после полимеризации клея, обусловлена тем, что этот полимер — гибридный, его структура образована взаимопроникающими сетками. Есть у этого клея еще одна «изюминка». Ее может предположить каждый, кто замечал, как ухудшает влага клеящие свойства полимерных клеев — недаром в инструкциях к ним подчеркивается, что склеиваемые поверхности предварительно следует хорошенько просушить. Вода, как правило, лучше смачивает поверхности, чем полимерный клей, и, попав на них, становится непреодолимым барьером для клея. А тут работы ведутся под водой, в ее окружении, без всякой боязни, что она испортит результаты труда.

Дело в том, что в составе клея есть добавка *поверхностно-активных веществ*, повышающих его смачивающие свойства: теперь он смачивает поверхности лучше, чем вода. Скептик может спросить: а не снижаются ли от такой добавки клеящие свойства? Нет: поверхностно-активные вещества тут подбираются такими, чтобы участвовали в процессе полимеризации и чтобы их молекулы входили в структуру образующейся полимерной сетки.

Клеи сходного состава нашли применение в хирургии для склейки рассеченных тканей, когда их трудно или вовсе невозможно осушить. До сих пор необходимость в тщательном осушении склеиваемых тканей служила препятствием для внедрения медицинских клеев в хирургическую практику.

Устройство, изображенное здесь, сходно по своему назначению с тем, что показано на предыдущем снимке. Предназначено оно для заклеивания под водой трещин и пробоин в корпусах судов. В центральной части этого устройства есть ниша, закрытая упругой резиновой мембраной, так что образуется замкнутая полость. По краям устройства — два магнита. Есть в нем, наконец, баллон со сжатым воздухом. При проведении ремонтных работ водолаз накладывает на резиновую мембрану пакет из нескольких слоев армирующего материала, пропитанного клеем, подносит устройство к стальному корпусу судна, и оно «приклеивается» к стали магнитными силами. Затем в полость подается сжатый воздух из баллона. Армирующий материал прижимается к корпусу до затвердевания клея. Новшество уже дало более 10 миллионов рублей экономии.



целом, формирует все изделие из композиционного материала. Второй олигомер, пребывая все это время в жидком состоянии, не мешает складывающейся сетке принять такую конфигурацию, при которой в ней нет внутренних напряжений. Причем второй олигомер подбирают таким, чтобы полимеризовался помедленнее,— тогда внутренние напряжения не возникнут и в его сетке, когда начнет складываться она.

В сказанном можно усмотреть рецепт синтетического клея, который затвердевает ненапряженным и потому особенно прочен. Подобные клеи разработаны в Институте химии высокомолекулярных соединений АН УССР. Их создание — далеко не единственная сфера применения полимеров со взаимопроникающими сетками. Оказывается, переплетение двух полимерных сеток взаимно упрочняет их, причем достигаемая прочность превышает арифметическую сумму их прочностей.

У описанного метода приготовления полимеров со взаимопроникающими сетками есть интересный вариант, когда в форму для будущего изделия вначале заливают лишь один олигомер. Полимеризовавшись, он затем набухает во втором олигомере. Набухание обрывают на нужной стадии, а затем полимеризуют и второй олигомер. Так удобно упрочнять поверхности изделий из композиционных материалов.

ЧТО ТАКОЕ ФЕЙЗОН?

В мысленных экспериментах этой главы связующее композиционного материала будет получаться не из олигомера, а из термопластичного полимера, молекулы которого имеют простейшую форму длинных цепочек.

Что будет, если смешать расплавы двух таких полимеров, а потом охладить смесь? Какую структуру приобретет она, когда затвердеет? И какими свойствами будет обладать приготовленное из нее связующее композиционного материала?

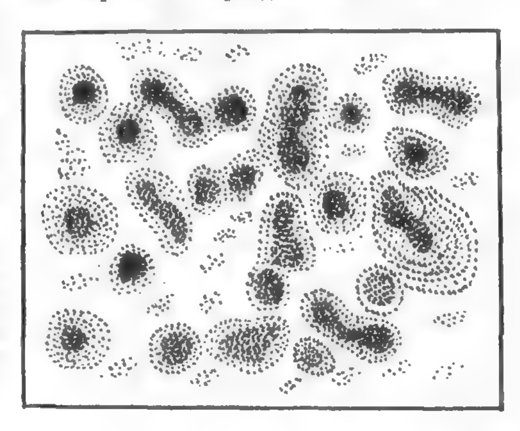
Оказывается, если в смеси двух расплавленных полимеров один содержится в незначительном количестве, то при затвердевании он выделится в виде малых зерен, рассеянных в толще другого полимера. Связующее композиционного материала само окажется тогда композиционным материалом, где полимерные зерна выступают в роли дисперсного наполнителя.

У связующего с такой структурой есть немало ценных свойств. С некоторыми из них мы уже знакомились, когда говорили о полиэтилене, легированном полиоксиметиленом. Оба компонента этого полимерного «сплава» представляют собой термопластичные полимеры с молекулами простейшего цепочечного вида.

Теперь предположим, что два термопластичных полимера смешиваются примерно в равных количествах. Что будет тогда? Оказывается, полимеры и в этом случае стремятся разделиться. Конечно, длинным полимерным молекулам нелегко расползтись, если в расплаве они оказались перепутанными. И тем не менее рентгеноструктурный анализ показывает, что в образце такого гибридного полимера к моменту затвердевания может сложиться своеобразная периодическая структура, одни участки которой обогащены одним полимером, а другие — другим.

Такие участки были названы фейзонами (от английского «фейз» — «фаза»).

Вспомним теперь, что наш полимер со своеобразной периодической структурой



При затвердевании смеси двух нерастворимых друг в друге полимеров, взятых примерно в разных количествах, может сложиться своеобразная периодическая структура, одни области которой обогащены одним полимером, а другие — другим. Такие области называются фейзонами. Представление о них дает рисунок. Его участки, покрытые точками, соответствуют одному полимеру, оставшиеся белыми — другому.

служит связующим композиционного материала. Вспомним о наполнителе этого материала, о том влиянии, которое поверхность наполнителя оказывает на связующее при его затвердевании. Это влияние, как мы уже знаем, может вызвать неоднородность гибридного связующего, различия в соотношении его компонентов в приповерхностных слоях и в остальной толще.

К описанию структуры нашего гибридного полимера это соображение добавляет мало что нового. Располагая понятием фейзона, мы можем сказать, что приповерхностные слои связующего образуют систему фейзонов.

Когда-то мы уже подчеркивали, сколь существенный вклад эти приповерхностные фейзоны вносят в свойства всего композиционного материала в целом. Довольно значительного вклада естественно ожидать и от других фейзонов. А это значит, что вся фейзонная структура гибридного полимера заслуживает тщательного исследования.

Оно пока еще только начинается, и на то есть свои причины. Во-первых, само понятие фейзона возникло не так давно. Во-вторых, еще не развит подходящий для изучения фейзонной структуры теоретический аппарат.

Дело в том, что фейзоны — образования неравновесные. Равновесие наступило бы лишь тогда, когда образующие их разнородные полимеры окончательно разделились бы. Упорядоченные структуры в неравновесных системах изучает так называемая неравновесная термодинамика. Наука эта возникла недавно, около двух десятилетий назад, и пока еще находится в стадии интенсивного развития.

Так что у исследователей фейзонов впереди и трудности и шансы на яркие открытия, которые, несомненно, многое дадут практике.

ДВА НАПОЛНИТЕЛЯ В ОДНОМ СВЯЗУЮЩЕМ

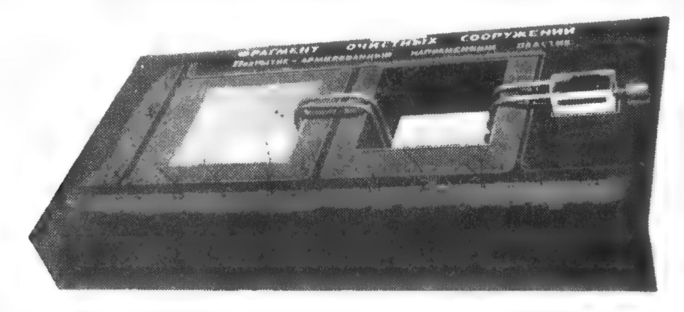
Идею, прослеженную в этой главе, проницательный читатель мог бы предугадать по строчке из главы предыдущей. Там было сказано: когда затвердевает смесь двух разнородных полимеров и меньший компонент смеси выделяется зернами в большем, то образующееся в итоге вещество, по существу, представляет собой композиционный материал с дисперсным наполнителем. Но это вещество служит связующим в материале, где есть уже заранее введенный наполнитель. И возникает вопрос: что может дать наличие в композиционном материале двух наполнителей?

Пусть один из них является армирующим. В целях прочности композиционного материала он должен быть надежно скреплен со связующим. Прочным должен быть и слой связующего, прилегающий к наполнителю. Это, в свою очередь, налагает определенные требования на состав приповерхностного слоя: сюда не должны попасть нежелательные компоненты. Так пусть их оттянут на себя, на свою поверхность частицы соответственно подобранного дисперсного наполнителя!

Мы уже знаем: избыток крупных полимерных молекул в приповерхностном слое увеличивает его сцепленность с поверхностью наполнителя. Значит, второй, вспомогательный наполнитель должен хорошо притягивать мелкие молекулы. В этом — одно из важных соображений, которыми диктуется его подбор.

Исследователи из Института химии высокомолекулярных соединений АН УССР сумели на 30—40 процентов повысить прочность стеклопластика, вводя в его полиэфирное связующее дисперсный наполнитель из окиси кремния. Еще пример: армированная упрочняющими волокнами пластиковая изоляция для металлических труб стала прочнее скрепляться с металлом, когда дисперсный наполнитель той же природы был введен в ее полиэтиленовое связующее.

Впрочем, если переходить к практическим приложениям описанных в этой статье теоретических выводов, то их лучше проиллюстрировать наглядно, нежели описывать. И тут мы отсылаем читателя к фотоснимкам, сопровождающим статью.



Свойства полимерных композиционных материалов, армированных волокнами, существенно улучшаются, если ввести в связующее еще и тонкодисперсный наполнитель. Практика показала, что в таком случае особенно сильное улучшение наступает, если армирующие волокна имеют полимерную природу.

В тресте «Востокхимзащита» полимерные композиционные материалы такого рода применяются в качестве защитных покрытий для отстойников очистных сооружений. Связующим в них служат полиэфирные смолы, армирующим наполнителем — полипропиленовая ткань, дисперсным — тонкий порошок окиси кремния, обработанной диэтиленгликолем. Экономический эффект от внедрения таких покрытий составляет до семи рублей на каждый квадратный метр защищаемых ими поверхностей.

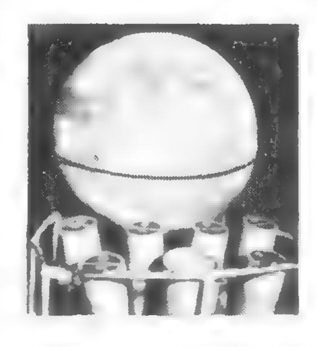




● В Японии нет настоящих пустынь. И тем не менее здесь работает один из немногих в мире музеев пустыни. Близ города Тоттори (остров Хонсю) совместная деятельность моря ветра и реки Сэндай создали «страну дюн», подобную тем, которые имеются на побережье Балтики, у нас, в Польше, в ГДР. Высота песчаных холмов достигает здесь 70 метров.

В этом царстве песка создан детский парк науки и техники, в нем есть различные аттракционы, планетарий, работают выставки. В одном из уголков парка организован музей пустынь.

Среди экспонатов — большой глобус с отмеченными на нем пустынями земного шара. У основания глобуса стоят стеклянные банки с разноцветным песком, доставленным сюда почти из всех пустынь мира. И взрослым и детям нравится устройство, показывающее, как образуются дюны: это небольшая аэродинамическая труба, создающая ветер над ящиком с песком. Вентилятор трубы включают сами посетители. Устроено много диорам, показывающих растительность и животный мир различных пустынь, приспособления фауны и флоры к засушливому жаркому климату.



● В труднодоступном уголке восточного Тибета, на высоте 3500 метров, обнаружен настоящий ботанический «затерянный мир». Китайские ботаники нашли здесь ранее неизвестные виды дикорастущих злаков и бобовых растений. Находка открывает интересные перспективы для селекционеров: виды, приспособленные к существованию в таких экстремальных условиях, могут оказаться очень полезными для получения новых гибридных сортов.

Здесь же открыты остатки девственных лесов с очень старыми деревьями. Среди них отмечены шелковица, возраст который превышает 1000 лет, орех — ему 972 года, персиковое дерево, достигшее 995 лет, 832-летний гранат. Ствол ореха в обхвате равен 10 метрам, шелковицы— почти 13 метров.

● Швейцарский изобретатель Шарль Шнейдер предлагает снабдить роликовые коньки маховиком. Это должно увеличить продолжительность движения от одного толчка (правда, и толчок должен быть более сильным, так как нужно еще разогнать маховик) и повысить устойчивость спортсмена за счет гироскопического эффекта.





РЕФЕРАТЫ

ФАРФОР ПОД КОЛЕСАМИ

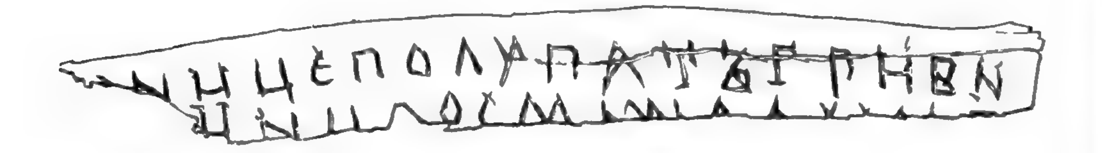
Белые полосы разметки на автомобильных дорогах в последнее время делают с помощью довольно дефицитных термопластических смол, вырабатываемых из коксохимического и нефтехимического сырья, в которые добавляют краситель. Как показали расчеты, потребность в таком материале промышленность может обеспечить пока не больше чем на 20 процентов. Заменять же такие смолы особого смысла нет, так как они хорошо себя зарекомендовали в эксплуатации: материал прочно приклеивается к дорожному покрытию, при этом пленка, которая образуется на термопластике, делает белую линию нетоксичной и устойчивой к воздействию света и воды.

В Краснодарском политехническом институте предложили удешевить материал для белых дорожных линий — частично заменить термопластик недефицитным наполнителем. Оказалось, что для этой цели годятся отходы фарфорового производства, бой стекла и мраморная крошка. Предварительно измельченный фарфор, добавленный в смесь смолы и красителя, позволяет снизить расходы смол в 2,5 раза, а красителя — в 1,5 раза. Более того, если нет дефицитного термопластика, фарфоровая или мраморная крошка сами годятся для нанесения разметочных линий на дороге — их можно запрессовать с битумной мастикой.

Новая технология уже использована на участке автодороги Темрюк — Краснодар — Кропоткин. Регулировочные линии после трех лет эксплуатации находятся в хорошем состоянии.

Н. ДРАГАН, Р. БЫЧКОВ, А. ПЕТРУСЕНКО. Наполнители фарфорового боя к разметочному термопластику. «Автомобильные дороги», № 1, 1983.

БЕРЕСТЯНАЯ ГРАМОТА ИЗ ДРЕВНЕГО МСТИСЛАВЛЯ



Берестяные грамоты — особый вид исторических источников, относящихся к XI—XV векам. Они содержат ценные сведения об истории русского средневековья. Впервые они были найдены, как известно, в Новгороде, а затем их находили при раскопках в Смоленске, Пскове, Витебске, Старой Руссе.

В 1980 году была найдена берестяная грамота при раскопках усадьбы 20—30-х годов XIII века на Замковой Горе в городе Мстиславле (Могилевская область, БССР). На куске бересты длиной почти в 14 сантиметров и шириной в 1,5 сантиметра прочерчены два ряда букв. Верхняя строка сохранилась целиком, нижняя — частично. По написанию букв грамоту можно датировать рубежом XII—XIII веков. К сожалению, в грамоте слишком мало слов, и расшифровать ее текст можно весьма условно. Наиболее правдоподобным представляется следующий перевод документа: «Пшеницы четыре с половиной гривны... заплатил (купил?) Семен».

Письмо представляло собой, очевидно, донесение мстиславскому феодалу (скорее всего местному князю) о выполнении поручения по закупке где-то на стороне зерна. Миссия была ответственной — зерно покупалось на крупную по тем временам сумму, ее выполняло несколько человек (не менее двух), один из них был распорядителем финансов (Семен), а другой — автор письма — писцом, сообщающим князю о выполнении поручения. Когда могла произойти эта торговая сделка? Летописные сведения и современная дендрохронология позволяют пролить свет на этот вопрос. В Новгородской летописи, например, неоднократно упоминаются голодные годы второй половины XII — начала XIII в. Изучение годичных колец бревен из древних построек Новгорода, Смоленска и Полоцка также показывают, что 1191, 1192, 1210—1212, 1219—1220 годы в Новгородской и окрестных землях климат был неблагоприятным для земледелия. И если первые два неурожайных периода обошли стороной древний Мстиславль, то последний заставил местного феодала снарядить дальнюю экспедицию для закупки хлеба.

Л. АЛЕКСЕЕВ. Берестяная грамота из древнего Мстиславля. «Советская археология», № 1, 1983.

ВЕНЕРА—ЕДИНСТВЕННАЯ НЕМАГНИТНАЯ ПЛАНЕТА

Кандидат физико-математических наук Т. БРЕУС.

Основной задачей последних двух экспедиций к Венере (станции «Венера-11» и «12», «Венера-13» и «14») было точное измерение химических и физических характеристик атмосферы и поверхности планеты. Однако портрет «утренней звезды» был бы далеко не полным, если бы в серии предыдущих советских экспедиций не были исследованы другие очень важные для понимания физики и эволюции Солнечной системы свойства планеты — ее магнитное поле и плазменная оболочка.

Важная и интересная эпоха в изучении планет началась после того, как было открыто существование солнечного ветра. Солнечная корона, непрерывно расширяясь, испускает потоки плазмы — в основном ионов водорода и электронов,— заполняющие все межпланетное пространство. Эти потоки на некотором расстоянии от Солнца разгоняются до сверхзвуковых скоростей (сотни километров в секунду) и образуют так называемый солнечный ветер.

Потоки солнечной плазмы частично увлекают с собой, «вытягивают» в межпланетное пространство магнитное поле Солнца, и оно оказывается таким образом, с одной стороны, жестко связанным с вращающимся Солнцем, а с другой — «вмороженным» в поток солнечной плазмы. В результате магнитные силовые линии межпланетного поля приобретают спиралевидную форму, напоминающую струи воды, выбрасываемые из вращающегося садового разбрызгивателя. Свойства солнечного ветра, «обдувающего» планеты, могут сильно изменяться, так как Солнце живет активной жизнью — на нем непрерывно зарождаются области с усиленными магнитными полями, происходят вспышки с выбросами в межпланетное пространство дополнительных порций частиц и т. п.

А как же планеты? Реагируют ли они на столь эфемерное явление, как солнечный ветер? Правомерность такого вопроса станет понятной, если учесть, что вблизи Земли, например, в одном кубическом сантиметре содержится в среднем всего несколько частиц солнечной плазмы. Длина свободного пробега частиц солнечного ветра у Земли — 150 миллионов километров, то есть на этом пути соударений частиц практически не происходит. Да и межпланетное магнитное поле очень мало — оно в тысячи раз слабее магнитного поля Земли у ее поверхности.

И все же планеты весьма заметно реагируют на солнечный ветер, их взаимодействие с солнечным ветром и межпланетным магнитным полем составляет особую и очень важную область физики планет.

Естественно, что первые открытия, относящиеся к результатам воздействия солнечного ветра на планеты, были сделаны для Земли. У нее, как известно, имеется сильное собственное магнитное поле. Оно распределено в околоземном пространстве так, как если бы вблизи центра Земли под некоторым наклоном к ее оси вращения был помещен сильный постоянный магнит с северным магнитным полюсом в южном полушарии Земли.

Потоки солнечного ветра с «вмороженным» в них солнечным магнитным полем налетают на магнитное поле Земли (в дневной области околопланетного пространства) и отражаются от него как от упругого экрана примерно на расстоянии 60 тысяч километров от поверхности Земли.

Область, где магнитное поле Земли останавливает частицы солнечного ветра и где все магнитные силовые линии соединены с Землей, а их направление определяется собственным магнитным полем Земли, называется магнитосферой. Обтекая Землю, солнечный ветер как бы размыкает силовые линии земного магнитного поля с ночной стороны планеты и вытягивает их в длинный шлейф. Образуется так называемый хвост магнитосферы протяженностью в сотни тысяч километров и с поперечным размером примерно 200 тысяч километров. В хвосте магнитосферы образуются две половинки со связками магнитных силовых линий противоположного направления (соответственно полярности земного магнитного диполя), вытянутые вдоль линии Солнце — Земля. Эти половинки разделены в эклиптической плоскости, в которой лежит орбита Земли и Солнца, нейтральным (в смысле отсутствия магнитного поля) слоем, погруженным в горячую плазму — в плазменный слой. Магнитосфера Земли сильно реагирует на изменение свойств солнечного ветра. При возрастании (или уменьшении) его скорости, концентрации частиц или ориентации межпланетного магнитного поля граница магнитосферы смещается на значительные расстояния. Образно говоря, магнитосфера «дышит», однако структура хвоста и ориентация магнитного поля в нем остаются в целом неизменными.

Сверхзвуковой поток солнечного ветра, встречая на своем пути препятствие — магнитосферу, резко тормозится, и в нем образуется ударная волна по аналогии с тем,

как у самолета, летящего со сверхзвуковой скоростью в атмосфере, образуется (правда, по совсем другим причинам) в набегающем потоке ударная волна с тянущимся далеко за самолетом шлейфом.

Описанная выше крупномасштабная картина взаимодействия Земли с солнечным ветром очень схематична, она была представлена здесь лишь для того, чтобы пояснить, что ожидалось увидеть у других планет, в частности у Венеры.

В 1967 году плазменные (Институт космических исследований АН СССР) и магнитные (Институт Земного магнетизма и распространения радиоволн АН СССР) измерения на станции «Венера-4», совершившей спуск в атмосфере Венеры впервые, а затем в 1968 году плазменные измерения на станции «Венера-6» показали, что у Венеры тоже есть ударная волна, расположенная, правда, гораздо ближе к поверхности планеты, чем у Земли (на расстоянии всего лишь примерно 2000 километров) с дневной стороны планеты. Было измерено магнитное поле планеты — оно оказалось совсем незначительным, примерно в десять тысяч раз слабее земного. Венера предстала перед нами практически немагнитной планетой.

Последний результат был неожиданным, но его можно было объяснить. В соответствии с теорией происхождения и поддержания магнитных полей у планет — планетарного динамо — планета, обладающая собственным магнитным полем, должна достаточно быстро вращаться и иметь жидкое проводящее ядро. Близкие значения средних плотностей планет земной группы служили основанием для создания сходных моделей их внутреннего строения. В таком случае отсутствие магнитного поля у Венеры можно было объяснить ее медленным вращением — период вращения Венеры равен примерно 243 земным суткам.

Но что же, если не собственное магнитное поле, служит препятствием, которое тормозит солнечный ветер вблизи Венеры и образует ударную волну? Очевидно, что воздействию солнечного ветра должна подвергаться непосредственно атмосфера планеты и ее ионизированная часть — ионосфера. Механизм формирования ударной волны у такого препятствия был тогда еще непонятен. Американские аппараты «Маринер-5» (пролетавший вблизи Венеры на день позже «Венеры-4») и «Маринер-10» (1974 год) подтвердили существование ударной волны у Венеры, но практически не добавили существенной информации, необходимой для понимания особенностей взаимодействия Венеры с солнечным ветром.

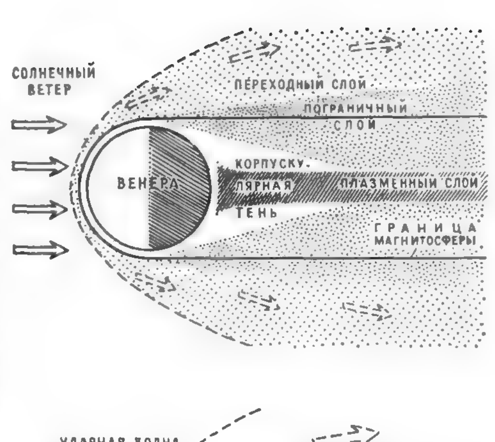
Первые советские автоматические станции нового поколения — «Венера-9» и «10» (1975 и 1976 годы) стали первыми искусственными спутниками Венеры и позволили исследовать пространство позади планеты — область, затененную планетой от солнечного излучения и потоков солнечного ветра. Более того, появилась возможность сравнивать и сопоставлять данные одновременных измерений на двух аппаратах, разнесенных в околопланетном пространстве. Это в итоге привело к фундаментальным открытиям, настолько неожиданным, что они долго обсуждались и даже поначалу оспаривались. Однако практически все сделанные выводы нашли подтверждение через несколько лет, когда стали появляться публикации результатов измерений, проведенных в 1978 году на американском аппарате «Пионер-Венера».

Самым удивительным фактом, добытым станциями «Венера-9» и «10», было обнаружение у немагнитной Венеры картины обтекания солнечным ветром, напоминающей во многом происходящее у Земли. Оказалось, что у Венеры существует образование типа земной магнитосферы с длинным плазменно-магнитным хвостом, в котором так же, как и в магнитосфере Земли, магнитные силовые линии вытянуты вдоль направления Солнце — Венера и имеют различную ориентацию в обеих половинках хвоста. Таким образом, в хвосте у Венеры есть и плазменный слой и нейтральный слой, разделяющие этот хвост на две половины, причем плазменные образования и явление вне магнитосферы и внутри нее такие же на первый взгляд, как и у Земли.

Американские специалисты, чтобы объяснить существование у Венеры подобной магнитосферы, поначалу даже пересмотрели прежние оценки магнитного поля, сделанные у нас, и повысили его величину в несколько раз. После более пристального анализа одновременно нескольких сеансов измерений на станциях «Венера-9» и «10» советские экспериментаторы обнаружили принципиальное отличие свойств магнит-

Упрощенная общая схема взаимодействия Земли с солнечным ветром (меридиональное сечение). Различной штриховкой показано распределение плазмы в магнитосфере Земли: 1 — радиационные пояса с захваченными магнитным полем Земли в ловушку энергичными частицами, 2 — плазменный слой в хвосте магнитосферы, заполненный горячей (энергичной) плазмой, 3 — нейтральный слой — область изменения направления магнитного поля на противоположное между двумя половинками хвоста. Расстояние вдоль осей отложено в радиусах Земли ($R_З$ = 6328 км). Пунктиром показаны силовые линии земного магнитного поля (диполя), не искаженные взаимодействием с солнечным ветром.

Схематическое представление околопланетной ударной волны (пунктир) и магнитосферы Венеры по данным станций «Венера-9» и «10». Пунктирными стрелками показано направление течения плазмы солнечного ветра.

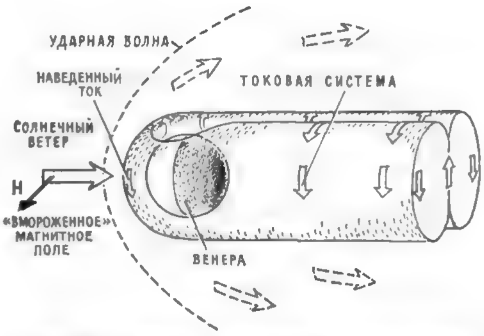


ного поля в хвосте магнитосферы Земли от измеренного магнитного поля у Венеры. Оказалось, что если в хвосте магнитосферы Земли направление силовых линий в связках и положение плоскости нейтрального слоя всегда сохраняются, то у Венеры в различных сеансах измерений все изменялось. Хвост магнитосферы Венеры как бы поворачивался вокруг линии Солнце — Венера вслед за определенными изменениями межпланетного магнитного поля. Направление силовых линий в двух половинках хвоста Венеры также могло изменяться на противоположные в различных сеансах измерений.

Эти результаты привели к важнейшему выводу о том, что измеренное в хвосте Венеры магнитное поле имеет индукционную природу в отличие от просто деформированного постоянного поля Земли. Как уже говорилось, поток солнечного ветра несет с собой, обтекая планету, «вмороженное» магнитное поле, которое должно индуцировать в ионосфере электрические токи. Токи, текущие в ионосфере, создают, в свою очередь, магнитное поле — своего рода упругий экран (его назвали магнитным барьером), отражающий поток солнечного ветра. Этот поток, тормозясь в дневной околопланетной области, образует ударную волну и огибает планету. Иными словами, магнитное поле солнечного ветра, встречая ионосферу Венеры, не проникает в нее, а как бы, «зацепляясь» за планету, обволакивает ее и вытягивается в длинный хвост с двумя связками силовых линий противоположного направления.

Естественно, что направление магнитного поля в обеих половинках хвоста в данном случае должно зависеть от того, как было ориентировано магнитное поле в набегающем потоке солнечного ветра.

Итак, немагнитная планета Венера имеет магнитосферу, как и планеты, обладающие собственным магнитным полем, но эта магнитосфера — наведенная, индуцированная. Справедливо было бы отметить, что начиная с 1968 года в мировой научной литературе высказывались идеи о возможности существования «магнитного барьера», созданного индуцированными в ионосфере токами у планет, не имеющих сильного собственного магнитного поля. Однако это были гипотезы без расчетов. Никто не знал, возможно ли в таком случае образование плазменно-магнитного хвоста и где текут ионосферные токи. Считалось, что токи текут во всей толще дневной ионосферы. Поскольку орбитальные отсеки станции «Венера-9» и «10» (искусственные спутники планеты) максимально приближались к поверхности на 1200—1500 километров, то есть не достигали верхней границы ионосферы с дневной стороны (250—500 километров), ответить



Токовая система, создающая индуцированную магнитосферу у Венеры. Видно, что нейтральный слой, разделяющий две половинки хвоста магнитосферы с различным направлением силовых линий, может лежать в отличие от Земли в меридиональной плоскости в тех случаях, когда межпланетное магнитное поле имеет направление, перпендикулярное этой плоскости.

на последний вопрос, опираясь на экспериментальные данные, однозначно не удалось. Данные американского аппарата «Пионер-Венера» полностью подтвердили существование дневного магнитного барьера при практически полном отсутствии собственного магнитного поля у Венеры, а также существование плазменно-магнитного хвоста.

Эти данные позволили также уточнить и область течения ионосферных токов. Резкая верхняя граница ионосферы — ионопауза толщиной 50—100 километров на высоте 250—500 километров с дневной стороны планеты оказалась токовым слоем, создающим магнитный барьер, который, таким образом, опирается на ионосферу Венеры. Ионопауза экранирует ионосферу от потоков плазмы и магнитного поля солнечного ветра.

До настоящего времени Венера остается единственной из исследованных планет, у которой нет своего магнитного поля, но несмотря на это, есть магнитосфера. Поэтому открытие и изучение магнитосферы Венеры имеют большое значение, выходящее за рамки планетологии. По-видимому, магнитосфероподобные образования распространены во Вселенной, и они могут возникать как у тел и систем, имеющих собственное магнитное поле, так и у лишенных его, например, у комет.

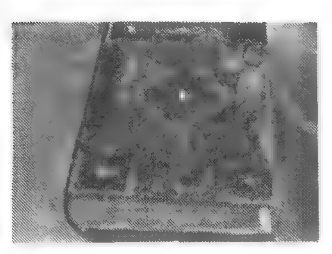
НА ЭКРАНЕ КИНОЖУРНАЛЫ

РУБЛЕВ — АРХИТЕКТОР

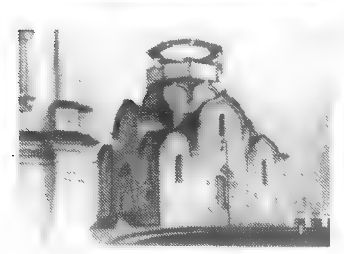
В Москве на высоком яузском берегу словно парят в воздухе строения Спасо-Андронникова монастыря — историко-архитектурного заповедника имени Андрея Рублева.

В центре группы построек — Спасский собор. Его архитектурный облик несколько отличен от того, что было принято во времена постройки собора. Прежде всего здесь нет кубического объема — основного и обязательного элемента византийской храмовой композиции, характерной для Руси XV века. Углы четверика сильно снижены, поэтому центральная часть здания как бы устремилась вверх. К тому же вся церковь поставлена на такой высокий цоколь, что понадобились лестницы, ведущие к порталам. В результате вся композиция оказалась приподнятой, и небольшое, в общем, здание выглядит весьма значительным.









Во всей своей белокаменной красе Спасский собор предстал не так уж давно. До 1960 года он был скрыт внутри неказистого культового здания и считался утраченным безвозвратно. В процессе реставрации, в результате исследований летописных документов, характерных особенностей живописи Рублева и архитектурного облика собора родилась гипотеза, что Рублев не только расписывал собор, но и принимал участие в его проектировании. Эту же мысль высказывал и академик М. Н. Тихомиров.

Исследователи отмечают, что все в облике здания подчинено идее гармонической завершенности, уравновешенности и что эта гармония родственна силуэтам человеческих полуфигур на иконах великого живописца древности. А в одной из рукописей XV века прямо сказано, что Андрей Рублев строил Спасский собор.

Подтвердится ли эта гипотеза, сказать трудно. Ведь искусствоведческий анализ подчас бывает субъективным, а документальных свидетельств пока слишком мало.

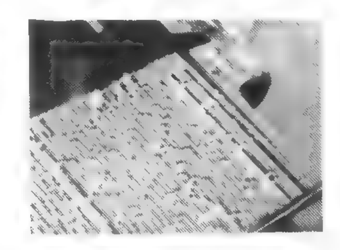
«Наука и техника» № 8, 1983 г.

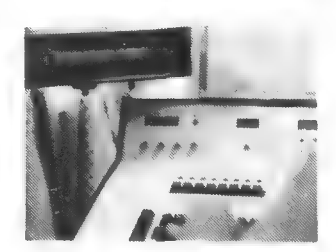
КОМПЛЕКС «КАСКАД»

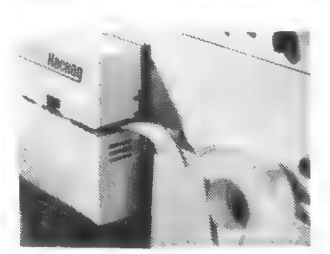
Типографский набор — важнейшая технологическая операция при изготовлении любого печатного издания. Буква к букве, строка к строке, страница за страницей создает наборщик книгу, журнал, газету. Труд нелегкий, требующий предельного внимания и к тому же малопроизводительный.

Ленинградский завод Полиграфмаш и ВНИИполиграфмаш вместе с предприятиями Госкомиздата СССР разработали и пустили в серию комплекс фотонаборного оборудования «Каскад». Идея фотонабора не нова — впервые с его помощью удалось получить типографское изображение еще в начале века. Но идея эта опередила технические возможности своего времени и осуществилась лишь с развитием электроники.

В системе фотонабора все знаки печатного текста с помощью электронно-программирующего устройства переносятся на перфоленту.







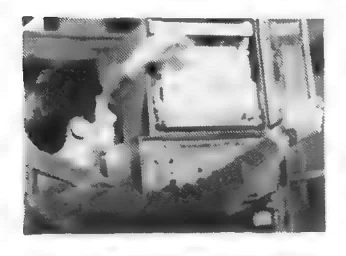
Вместе со шрифтоносителем и фотоматериалами перфоленту помещают в фотонаборный автомат. В соответствии с закодированным на ней текстом луч света по заданной программе экспонирует каждый знак отдельно. В результате набранный текст появляется в виде фотошаблона (по нему могут быть созданы печатные формы разного типа), причем процесс набора идет почти в семь раз быстрее. Кроме того, уже не нужны свинец и олово, экономится электроэнергия, улучшается качество печатной продукции. Ну и, наконец, еще одно достоинство — теперь набор создает оператор, он избавлен от шума сложных механизмов наборной машины, от ее горячих узлов, где плавится металл, из которого отливаются буквы.

Работа инженеров и конструкторов, создавших фотонаборный комплекс «Каскад», отмечена Государственной премией СССР.

«Наука и техника» № 9, 1983 г.







ОБ ОДНОЙ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЕ

Дипломная работа Ольги Ратовой, выпускницы Московского института тонкой химической технологии им. М. В. Ломоносова, связана с разработкой еще одного метода превращения «отходов в доходы».

Обычно металлическую стружку после обработки слитка резанием отправляют в переплавку. Но такая технология рентабельна, если переплавляются нелегированные или низколегированные стали. При переплаве же качественных сталей из них выгорают все добавки, а это, как правило, редкие и ценные металлы. Вместе со своими сокурсниками и преподавателями кафедры химии и технологии материалов Ольга Ратова предложила превращать стружку в порошок. За предложением последовали годы работы. Самым сложным оказалось получить металлический порошок необходимой мелкой фракции. Пришлось изобретать новую конструкцию шаровой мельницы, так как прежние не годились. Понадобилась также разработка особого режима для спекания порошка: присадки не должны выгорать, а сам порошок в то же время должен спечься в монолит.

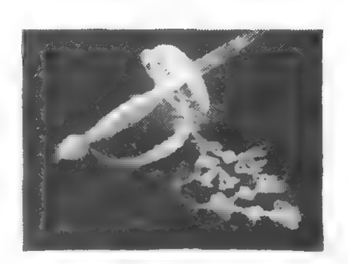
Вместе с институтским дипломом О. Ратова получила и авторское свидетельство.

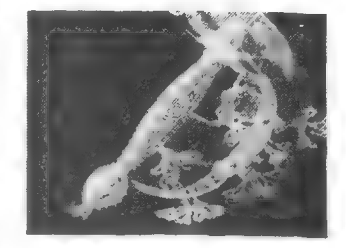
«Наука и техника» № 3, 1983 г.

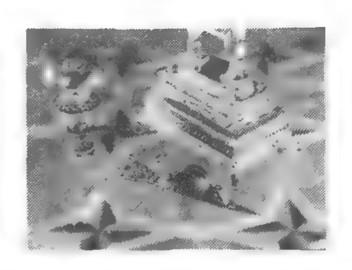
ВОЗРОЖДЕНИЕ АЛМАЗНОЙ ГРАНИ

Алмазная грань — это одно из чудес тульских мастеров прошлого. Кристаллики стали гранили так, как ювелиры гранят бриллианты. Даже названия типов огранки сохранились — «маркиз», «овальная», «фантазийная» — это для алмазов, а для бриллиантов более тонкая — фацетная и сложнейшая — королевская на 86 граней.

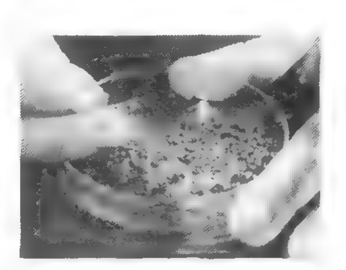
Секрет такой огранки металла был давно утрачен, и

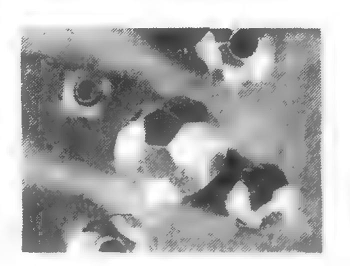












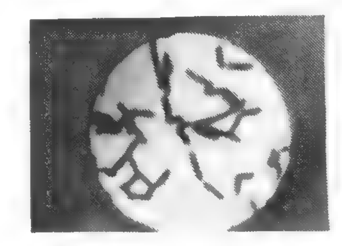
остались лишь дивной красоты кубки, вазы, шкатулки да название «тульские бриллианты». Восстановить секреты мастерства взялся художник-реставратор Е. В. Буторин. И с первых же шагов перед ним возникли десятки проблем, сотни вопросов. Какие брать марки стали? Каков режим закалки заготовок — кристалликов диаметром в пять, два и полмиллиметра? Угол наклона граней? Инструмент? Приемы огранки? Всего не перечислишь. Художнику понадобилось десять лет, чтобы решить все задачи, ответить на все вопросы. И вот, наконец, первая работа: трудами Е. В. Буторина восстановлен уникальный фес шпаги XVIII века. Для нее художник огранил восемь тысяч стальных бриллиантов.

Почти после двухсотлетнего перерыва возродилась во всех тонкостях виртуозная технология «алмазной грани».

«Наука и техника» № 7, 1983 г.

ПО СЛЕДУ ПАЛОЧКИ КОХА





Сто лет назад немецкий бактериолог открыл возбудителя туберкулеза — ныне всем известную палочку Коха. С той поры найдено было немало эффективных средств борьбы с болезнью, и можно было думать, что она отступила, во всяком случае, перестала быть фатальной.

Но сегодня врачи во всем мире регистрируют ежегодно до пяти миллионов случаев заболевания туберкулезом. И самое странное в том, что у больных не находят палочки Коха, такой знакомой, так легко узнаваемой. Получается, что болезнь есть со всеми характерными признаками, а причины нет. Правда, всегда в организме больных присутствуют неизвестные бактерии, по своему виду абсолютно не похожие на туберкулезного возбудителя. Поначалу их как-то даже не принимали в расчет, но после большого количества наблюдений предположили, что эти микроорганизмы — модификация туберкулезной палочки, возникшая под воздействием лекарств.

Культуру неизвестного микроба помещали в различные питательные среды, проверяли на животных, воздействовали различными лекарственными препаратами и установили тождество незнакомца с палочкой Коха. Модификации палочки Коха назвали «эльформами».

Следующим шагом была разработка методики, которая позволила возвращать «эльформам» их первоначальный вид. И теперь, как бы ни меняла свою изысканную внешность зловещая палочка, есть способ ее распознать и вовремя начать борьбу с болезнью.

За цикл исследований по «эльформам» микробактерий туберкулеза группа ученых Первого московского мединститута и ЦНИИ туберкулеза Минздрава СССР отмечена Государственной премией СССР.

«Наука и техника» № 6, 1983 г.

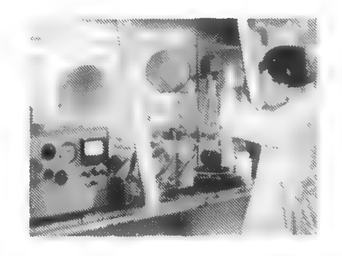
УСОВЕРШЕНСТВОВАЛИ... БЕТОН

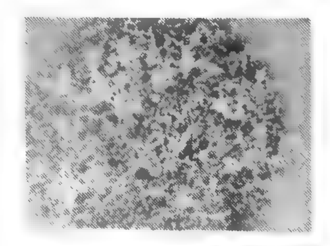
Известно, что строительные работы, связанные с бетонной массой, тяжелы и трудоемки: бетон малоподвижен, плохо заполняет форму, требует специальных виброустановок для его уплотнения.

В НИИ бетона и железобетона настойчиво искали способ сделать бетонную смесь более податливой, но так, чтобы при этом готовые изделия сохраняли бы свои прочностные качества. Результатом этих исследований явился пластификатор С-3. Эта добавка придает искусственному камню особые свойства.

Какие же именно? Пластификатор С-3, воздействуя на структуру бетона, делает ее более однородной. А ведь чем упорядоченнее микроструктура вещества, тем большие нагрузки оно выдерживает. Таким образом, бетонная масса стала не только более подвижной, но и более прочной.

Применение пластификатора С-3 дает значительные выгоды бетонному производству, а стало быть, и строительству. Пластичная масса легко транспортируется по трубам, намного лучше формуется, гораздо меньше времени нужно для







ее вибрационного уплотнения. А это позволяет экономить электроэнергию, снизить трудоемкость бетонных работ, не только не снижая, а даже повышая качество изделий.

«Строительство и архитектура», № 12, 1982 г.

ДЛЯ ВНУТРЕННИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

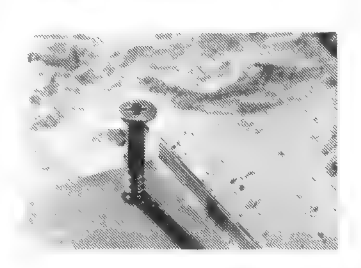
Аккуратный черный чемоданчик, который в быту принято называть «дипломатом». Откроем его. Содержание «дипломата» несколько неожиданно: сверла, дрели, молоток, стамески, отвертки — словом, целый набор инструментов для отделочных работ. Впрочем, нет, не инструментов — насадок. А инструмент один — универсальный перфоратор многоцелевого назначения, предназначенный для отделочных работ.

Электроперфоратор с разными насадками легко обрабатывает бетон и гипс, дерево и металл. Инструмент очень прост в обращении. Сменить одну насадку на другую — минутное дело. Насадка сама выберет нужный режим работы: его определяет форма хвостовика, включающего мотор.

Разработан этот удобный и полезный инструмент в Москве, в Научно-производственном объединении ВНИИ строительного механизированного инструмента.

«Строительство и архитектура» № 1, 1983 г.





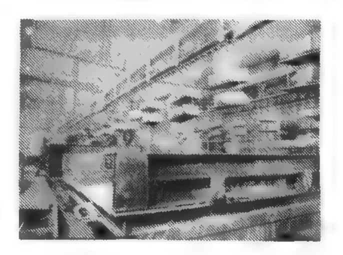


ЭФФЕКТ БЕРЕЖЛИВОСТИ

Несмотря на превосходные качества современных строительных материалов — панелей и блоков из бетона и железобетона,— кирпич далеко не утратил своих позиций. Но кирпич — материал сложный. Он требует ручного труда высокой квалификации — это раз. А вовторых, он хрупок, легко бьется и ломается. Стало быть, задача состоит в том, чтобы приспособить кирпич к современным индустриальным методам строительства и уменьшить отходы, если уж их нельзя ликвидировать совсем.

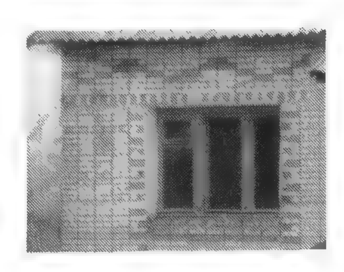
На Подкрестьевском кирпичном заводе, что неподалеку от Новгорода, работает линия, на которой древнейший строительный материал превращается в современные блоки и панели для индустриального строительства. Сразу после обжига кирпичи укладывают в форму и заливают раствором, пока они еще теплые — в этом случае раствор лучше заполняет промежутки между кирпичами. Затем укладывается еще один ряд кирпичей — и снова раствор. В дело идут не только целые кирпичи, но и половинки, а также кирпичи с трещинами. Раствор скрепляет кирпичи в плиту, прочную, как монолит, ее оснащают утеплителями и арматурой — и вот уже готовая стена для сельской постройки. В формах можно варьировать рисунок











кладки, выкладывать орнамент.

Кирпичные виброплиты прочны, экономичны, их изготовление поможет сберечь строительные материалы, ускорить возведение жилых домов и хозяйственных построек в деревне.

«Строительство и архитектура», № 3, 1983 г.

КОДЫ БИОЛОГИЧЕСКОЙ

Ордена Трудового Красного Знамени Институт органического синтеза Академии наук Латвийской ССР — один из ведущих центров биохимической науки. Синтез ранее неизвестных соединений, механизм их действия в живых организмах, создание новых лекарственных препаратов — таков спектр исследований его коллектива.

В последние годы ученые этого института во главе с академиком АН Латвии Гунаром Чипенсом раскрыли универсальные закономерности структурной и функциональной организации молекул пептидных гормонов, что имеет не только большое общенаучное, но и практическое значение для создания лекарственных препаратов.

Об этой работе рассказывает рижская журналистка Светлана Ильичева.

С. ИЛЬИЧЕВА (г. Рига).

МОЛЕКУЛЫ-СИГНАЛЫ

В каждой клетке нашего тела каждую долю секунды совершаются тысячи различных биохимических реакций — основа жизнедеятельности организма. Это целая симфония высокоорганизованных и точных реакций, строго согласованных по месту и времени с другими процессами в клетках и организме в целом. Для регулирования метаболизма (обмена веществ) в ходе эволюции образовались такие системы, как генетическая, эндокринная, иммунная, нервная и другие. Все эти системы функционируют с помощью различных переносчиков информации — молекул веществ, которые возникают в ходе метаболизма и выполняют функции сигналов. Эти молекулы и есть собственно биологические регуляторы: их присоединение к рецепторам клеточной оболочки (мембраны) служит сигналом к началу или остановке биохимических реакций.

Среди биорегуляторов особое место занимают пептидные и белковые гормоны, которые образуются в железах внутренней секреции (гипофизе, поджелудочной железе, тимусе и др.). Гормоны регулируют все виды обмена веществ, рост и дифференциацию тканей и органов, половое созревание и размножение, работу центральной нервной системы и память, иммунные реакции и множество других физиологических процессов.

Кроме гормонов эндокринного происхождения, не менее важную роль в организме играют так называемые тканевые гормоны, или кинины. Они формируются в тех точках (тканях) организма, где их влияние в данный момент необходимо, они и действуют обычно вблизи места своего образования. К ним относятся, например, ангиотензин и брадикинин. Первый из них повышает кровяное давление и участвует в регуляции водно-солевого обмена, а второй — брадикинин — понижает давление крови, влияет на проницаемость капилляров, вызывает болевые реакции.

Пептидный биорегулятор — это мощный рычаг управления внутриклеточными процессами. Исследование механизмов их действия имеет значение не только теоретическое, но и практическое. Уже сегодня пептидно-белковые биорегуляторы широко используются в медицине. Например, инсулин — для лечения сахарной болезни (диабета), кортикотропин — для предотвращения различных воспалительных процессов, окситоцин — для стимуляции родовой деятельности и т. д. Гормоны применяются также для лечения сельскохозяйственных животных, для стимуляции их роста и продуктивности. Природные биорегуляторы действуют в весьма низких концентрациях (их дозы измеряются сотыми и тысячными долями миллиграмма) и практически безвредны для организма, ибо продукты их распада — это те же аминокислоты, которые образуются при расщеплении пищевых белков. Так что нужда в них велика, и было бы совсем неплохо наладить массовый выпуск пептидных препаратов.

Однако все познается в сравнении. Так, в организме пептиды недолговечны, их действие измеряется лишь десятками секунд. Такая кратковременность действия необходима для обеспечения гибкости регулирования на молекулярном уровне. Но если применять пептиды как препараты в медицине или животноводстве, она превращается в серьезный недостаток, ибо придется делать инъекции слишком часто. Значит, при создании препаратов-аналогов природных пептидов надо устранить этот недостаток — продлить действие гормона. Так определилась задача. Однако прежде предстояло провести фундаментальные иссле-

РЕГУЛЯЦИИ

дования — изучить механизмы действия пептидов.

В конце 60-х годов лаборатория химии пептидов, организованная в Институте органического синтеза Академии наук Латвийской ССР, начала поиск закономерностей действия пептидных биорегуляторов. Поскольку регулирование в живом организме зависит от связи, а связь — это передача какого-то количества информации, латвийские ученые решили провести анализ структур и функций пептидных биорегуляторов с точки зрения теории информации и кибернетики.

Молекула пептидного гормона может образовать в пространстве разные геометрические формы. Так, молекула брадикинина, состоящая из девяти аминокислот, может образовать миллиард различных пространственных структур (конформаций). Две из них, рассчитанные и нарисованные ЭВМ, показаны на схеме: левая — вытянутая цепь, правая — квазициклическая структура. Различие форм предопределяет и различие функций, выполняемых молекулами гормона.

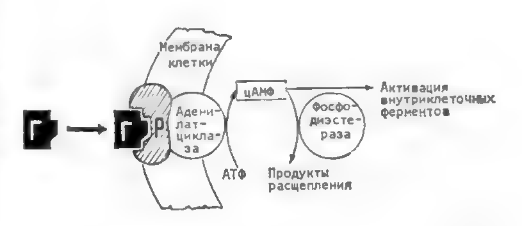
КОД СИГНАТУР

Пептидные гормоны, как и белки, построены из двадцати природных аминокислот, соединенных в цепочку. Каждый гормон отличается от другого числом и последовательностью аминокислот так же, как слова нашего языка отличаются числом и последовательностью букв. Двадцать природных аминокислот — это своеобразный алфавит природы. Но в отличие от слов информация в молекулах гормонов закодирована не только порядковым (линейным) расположением аминокислот, но и той формой, которую занимает в пространстве пептидная цепь. Эта цепь может быть изогнута или свернута самым различным способом, образуя определенную структуру. И этой структурой определяются биологические функции пептидов. Если структура изменилась, стала другой, то изменилась и закодированная в ней информация. Значит, изменится и функция пептида, то есть он возбудит не ту, а иную биохимическую реакцию, однако чаще всего он полностью теряет активность.

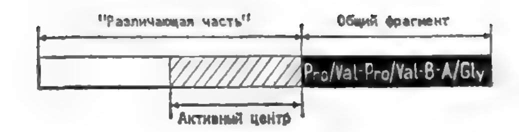
Ведь пептиды как биорегуляторы в большинстве случаев действуют на определенные, рецепторные участки клеточной мембраны, на локализованные в них ферментные системы. Клеточные мембраны являются как бы панелью управления внутриклеточными биохимическими процессами, рецепторы — отдельными ее ячейками, а пептидные биорегуляторы — своеобразными рычагами (рубильниками), воздействующими на эти ячейки. Контакт гормона с рецептором — это первичный сигнал к началу реакции, но не прямой, ибо в этом случае биорегулятор включает соответствующую мембранную систему, а уж она дает вторичный внутриклеточный сигнал, который и возбуждает определенную биохимическую реакцию (результатом которой станет какое-то физиологическое действие — переваривание пищи, обмен веществ, учащение пульса и т. п.).

Таким способом информация, заключенная в пространственно-временной структуре молекулы пептида, управляет молекулярными процессами. Но каждая молекула биорегулятора для точной и специфической передачи информации должна взаимодействовать лишь с одним или несколькими определенными рецепторами. Поэтому в каждой пептидной молекуле должен быть какой-то код, необходимый для узнавания «своего» рецептора.

Где и как в молекулах пептидов закодирован адрес рецепторов? И, с другой стороны, каким образом клеточный рецептор узнает «свою» молекулу пептидного биорегулятора? Поиск ответа на эти вопросы привел ученых к важному заключению: клеточные рецепторы узнают молекулы не



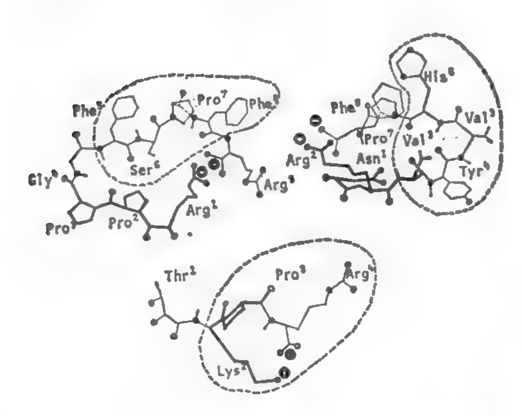
Взаимодействие молекулы гормона (Г) и рецептора клеточной мембраны (Р) возможно в том случае, если их структуры соответствуют друг другу как ключ замку. Вступив в контакт, они образуют комплекс ГР. Это служит первичным сигналом к началу внутриклеточных реакций, например, активирует фермент аденилатциклазу, которая, в свою очередь, запускает реакцию превращения АТФ (аденозинтрифосфат — основной носитель энергии в организме) в циклический аденозинмонофосфат (АМФ), а он уже активизирует (вторичный сигнал) непосредственно внутриклеточные ферментные системы. В результате возбуждается определенное физиологическое действие — биосинтез белков, сокращение мышц, секреция инсулина и т. п.



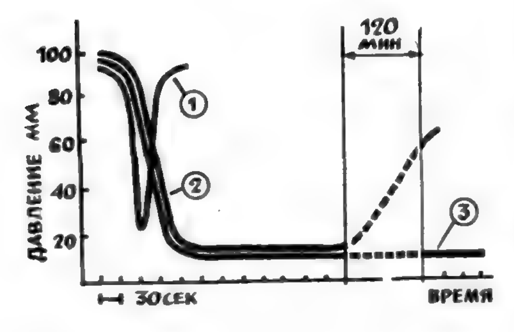
Латвийские ученые установили универсальные закономерности организации структур пептидных гормонов — биорегуляторов. Молекула пептида разделяется на две части: одна — различающая, или «адресная», часть, которая обеспечивает узнавание «своего» рецептора в клеточной мембране; в состав этой части входит активный центр, определяющий специфическую для данного гормона биологическую активность. Другая часть молекулы пептида — общий фрагмент, одинаковый для разных гормонов. Во многих случаях это сигнальная часть молекулы — «усилитель» активности рецепторов клеточной мембраны, с которыми молекула гормона вступает в контакт.

по их химической структуре как таковой, а по определенному набору свойств (или признаков), присущих этим структурам. Это можно сравнить с тем, как мы узнаем своих знакомых: по профилю лица, по голосу, по звуку шагов и многим другим признакам. Но нам для узнавания требуются не все, а лишь немногие характерные признаки — какие именно, это определяется конкретной ситуацией.

То же самое наблюдается и в мире молекул. Чтобы клеточный рецептор узнал «свою» молекулу, ему не нужно «предъявлять» все структурные элементы биорегулятора, достаточно лишь некоторых, совокупность которых ученые Института органического синтеза назвали сигнатурой. Дальнейшие исследования показали, что эти сигнатуры могут быть общими для различных по структуре природных соединений (или их синтетических аналогов).



Квазициклические структуры гормонов брадикинина, ангиотензина и иммуностимулятора тафтеина. Пунктиром обведены «адресные» части молекул, обеспечивающие взаимодействие гормона с рецептором клетки. Знаками + и — отмечены места, где ионы стабилизируют квазициклическую структуру молекулы. Синтезируя аналоги природных гормонов, ученые заменили слабую ионную связь прочной ковалентной и получили настоящие циклические соединения, действующие так же, как и природные, но более эффективно.



С другой стороны, известно, что один и тот же гормон действует на различные органы, вызывая различные ответные реакции, то есть обладает определенным спектром биологического действия. Известно также, что химические модификации аминокислот пептидной цепи, не влияя на одну функцию гормона, могут сильно изменить другую. Биологический спектр действия гормона и возможность его изменения говорят о том, что в одном соединении может быть несколько сигнатур.

В природе мы часто сталкиваемся с явлением биохимической универсальности. Это универсальность строения и свойств клеток и биохимических систем (в том числе и живых организмов), принципов их действия и управления, кодирования информации и т. п. Исходя из этого, ученые предположили, что должны существовать какие-то общие принципы в кодировании и декодировании информации, записанной природой в пептидных гормонах и кининах. И если такие принципы существуют, то они должны каким-то образом отразиться в структурах этих соединений.

Чтобы разобраться в этом, латвийские химики применили так называемый матричный анализ — метод, который широко используют лингвисты и криптографы для выяснения особенностей различных языков и расшифровки кодированных сообщений. Для каждого языка характерны наиболее часто встречающиеся звуки или их сочетания. Выявить их можно, если построить квадратную матрицу, то есть очертить на бумаге в клетку квадрат со стороной в 33 клетки (по числу букв русского алфавита) и написать буквы вдоль двух его перпендикулярных сторон. Затем, анализируя какой-то достаточно большой отрывок текста, в соответствующих клетках точкой отмечать пары рядом расположенных букв. Получится в итоге, что некоторые клетки почти заполнены точками, в других точек мало, третьи остались пустыми.

Матричный анализ частоты встречаемости сочетаний аминокислот в молекулах гормонов и кининов дал сходную карти-

Диаграмма позволяет сравнить эффективность природного брадикинина (1) и его синтетических аналогов — Е-циклобрадикинина (2) и альфа-циклобрадикинина (3). На ней показано, как снижается артериальное давление у подопытных животных под воздействием этих препаратов.

ну: в отдельных пептидных биорегуляторах особенно часто встречаются некоторые аминокислоты, которые выполняют одинаковые функции. В структурах гормонов эти аминокислоты расположены рядом и образуют целый фрагмент, общий для различных пептидных биорегуляторов. Эксперименты показали, что удаление или обратное присоединение общих фрагментов в пептидных молекулах вызывает очень резкое, на 3—4 порядка, изменение их биологической активности, от чего зависит, включится или нет в клетке вторичный сигнал и соответствующая ему реакция. К тому же общие фрагменты всегда расположены рядом со специфически активными участками молекул. Так была выявлена структурная организация молекул гормонов, играющая определенную функциональную роль.

На этой основе ученые разработали теоретическую модель структурной и функциональной организации некоторых групп гормонов и кининов. Согласно этой модели, молекулу пептида можно условно разделить на две части — адресную или различающую, позволяющую узнавать «свой» рецептор, и общий фрагмент, который участвует в активизации клеточных рецепторов.

Биологи, иммунологи и фармакологи института экспериментально проверили эту модель. То есть, взяв ее за основу, синтезировали около 70 искусственных гормонов и исследовали их биологическую активность. Во всех случаях результаты подтвердили правильность теоретической модели и, в частности, роль общего фрагмента как усилителя активности.

НЕЗАМКНУТОЕ КОЛЬЦО

Последующие исследования прояснили эту роль общего фрагмента. Дело в том, что пространственная структура пептидов не столь определенна, как у белков. Благодаря особенностям строения пептидной цепи молекула, состоящая, например, из 8 аминокислот, может образовать около 100 миллионов различных пространственных форм. Но только некоторые из них биологически активны, то есть могут взаимодействовать с клеточными рецепторами. Какие?

Анализируя пространственные структуры низкомолекулярных пептидных биорегуляторов, ученые рассчитывали их с помощью ЭВМ. И эти расчеты показали, что целый ряд низкомолекулярных линейных пептидных гормонов фактически имеет не линейное, а квазициклическое строение, то есть форму незамкнутого кольца (слово «кольцо» использовано здесь для наглядности, на самом деле пептидная цепь может принять форму сколь угодно сложной незамкнутой кривой). Стабилизирует же такую структуру взаимодействие ионов одной из аминокислот общего фрагмента, несущего положительный заряд, и аминокислот цепи, где есть отрицательно заряженные группировки (впервые эта идея была выдвинута академиком Ю. А. Овчинниковым и его сотрудниками).

Тем самым было раскрыто участие общих фрагментов в формировании и закреплении пространственной структуры пептидной молекулы, определяющей специфическую биологическую активность гормона. Ведь если удалить общий фрагмент, то различающий участок молекулы теряет свою характерную пространственную структуру, а вместе с ней — и возможность контакта со «своим» клеточным рецептором.

Квазициклы придают молекулам низкомолекулярных биорегуляторов относительно жесткую специфическую форму, однако ионная связь, стабилизирующая ее, слаба и недолговечна. Поэтому, когда на очередном этапе работы начали синтезировать аналоги природных гормонов, то слабая ионная связь в квазициклах была заменена на прочную химическую — ковалентную, образующую настоящие циклические структуры. Тем самым был получен принципиально новый тип аналогов природных пептидов.

Модельными соединениями для них поначалу стали тканевые гормоны типа брадикинина. Эти соединения вызывают множество биологических эффектов: действуют на кровеносные сосуды, сердце, почки, центральную нервную систему, другие органы. К сожалению, именно из-за широты и кратковременности действия брадикинин, высокоэффективное природное средство снижения кровяного давления, до сих пор не нашел практического применения в медицине. Но уже первые результаты биологических испытаний циклических аналогов, проведенные на животных, показали, что они на несколько порядков превосходят природный прототип по длительности действия. Тот же брадикинин вместо прежних десятков секунд действует несколько часов. Кроме того, в отличие от природных аналоги не действуют, например, на различные участки кишечника, матки и т. д. То есть их действие стало не только продленным, но и избирательным.

Затем в Институте органического синтеза были получены циклические аналоги и других групп пептидных биорегуляторов. Среди них вещества, стимулирующие иммунную систему, вызывающие биосинтез стероидных гормонов в надпочечниках, действующие на центральную нервную систему и др.

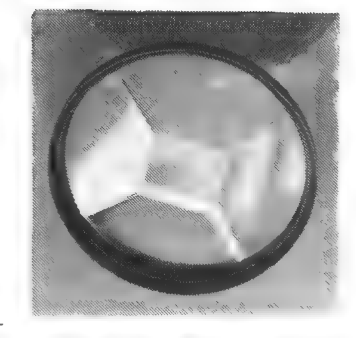
В итоге все эти исследования позволили установить универсальную закономерность структурной и функциональной организации пептидных гормонов и кининов и на ее основе разработать технологию производства высокоактивных циклических пептидных препаратов для медицины и народного хозяйства.

ИЗ ЛАБОРАТОРИИ В ЦЕХ

Отметим, что Институт органического синтеза Академии наук Латвийской ССР объединен в научно-технический комплекс с двумя экспериментальными заводами —

Я слышал, что на одном снимке можно получить не одно, а несколько изображений предмета.

М. ЗИМИН (г. Кемерово).



С помощью такой пятигранной линзы можно получить до пяти изображений объекта на одном кадре.

ПЯТЬ ЛОШАДЕЙ В КАДРЕ



Снять небольшой предмет на один негатив несколько раз можно с помощью зеркал. Если же речь идет об обычной фотографии, то здесь на помощь может прийти специально обработанная насадочная линза. Конструкция ее ясна из снимка. Понятно, что «работать» такая линза может только на определенном расстоянии, которое зависит от фокусного расстояния объектива и самой линзы. С ее помощью можно получить пять изображений в одном кадре.

Методы шлифовки и полировки стекла аналогичны приемам обработки камня, о чем журнал уже рассказывал (см. «Наука и жизнь», №№ 4, 6, 1976 г. А. Коробков и Ю. Рапопорт — «Раскрытие камня»).

Л. СЕРГЕЕВ.

Фото В. Ускова.

химического и биохимического профиля. Это пока единственный в системе Академии наук СССР научный центр, который ведет фундаментальные исследования в области химии пептидов и одновременно разрабатывает технологические процессы их получения, внедряя свои разработки в народное хозяйство. Так, на одном из упомянутых экспериментальных заводов организован первый в СССР цех пептидного синтеза. Сейчас здесь выпускается целый ряд препаратов, которые прошли все стадии проверок и разрешены для широкого применения в медицине и сельском хозяйстве. Например, окситоцин, дезаминоокситоцин, ангиотензинамид, пентагастрин, ацетилцистеин и др. Кроме того, отрабатывается технология и выпускаются опытные партии оригинальных препаратов ригина (иммуностимулятора, названного в честь столицы Советской Латвии г. Риги), циклических аналогов кининов и других соединений.

Большие выгоды сулит гормон окситоцин. На заводе его вырабатывают уже килограммами. Это достаточно много, потому что терапевтическая доза окситоцина для человека составляет сотые доли миллиграмма, а для животных — десятые доли миллиграмма. Препарат играет большую роль в регуляции физиологических процессов оплодотворения, родов, лактации и широко используется в ветеринарии и животноводстве. Применение его при искусственном осеменении повышает оплодотворяемость коров и свиноматок, увеличивает их многоплодие. Применение окситоцина только в сельском хозяйстве страны дает экономический эффект свыше 45 миллионов рублей в год.

Для медицины же предназначен другой препарат — дезаминоокситоцин. Это стимулятор родовой деятельности. По специфической активности он в 1,5 раза превосходит природный гормон.

Кроме того, производятся также препараты для лечения гипертонии, желудочно-кишечного тракта, верхних дыхательных путей и многих других.

В 1981 году работа латвийских ученых была удостоена Государственной премии СССР. Вместе с ними высокую награду получили и ученые Всесоюзного научного кардиологического центра, которые провели аналогичные исследования, но с другими биорегуляторами.

ЧТО БОЛЬШЕ?

В журнале «Наука и жизнь» (№ 3, 1983 г.), в заметке читателя А. Ямпольского было приведено несколько равенств, связывающих числа e и π. Все они носят приближенный характер (что нетрудно проверить прямыми вычислениями), однако соответствующее примечание при публикации заметки выпало. В своих письмах в редакцию многие читатели отметили недоговорку. Некоторые же усмотрели в неточности интересную задачу—взяв первое из перечисленных в заметке приближенных равенств $\pi^e = e^\pi$, поставили вопрос: какое из двух чисел больше?

Этот вопрос задали мне первокурсники одной из групп Московского физико-технического института на семинаре по математическому анализу. Семинар был посвящен оценкам и приближенному вычислению определенных интегралов; вопрос студентов показался мне неплохим поводом к небольшой тренировке в приближенных вычислениях и выводе оценочных неравенств.

Для затравки я предложил взять натуральный логарифм от сравниваемых чисел. Логарифм первого — это $e\ln\pi$, второго—π; числа e и π известны с высокой точностью каждому любителю математики, а величину $\ln\pi$, нередко встречающуюся в расчетах, тоже стоило бы знать,—добавил я и написал несколько первых ее цифр: 1,1447. Умножив это число на $e = 2{,}7182...$, получаем 3,1116, что меньше $\pi = 3{,}1415...$ Потенцируя, заключаем: $\pi^e < e^\pi$. (Такой же анализ этого неравенства предлагают в своих письмах читатели В. Аким из Ленинграда, его земляк А. Суханов и т. д.)

Однако чисто вычислительный подход к интересной задаче не удовлетворил студентов. Сергей Вагнер предложил воспользоваться встречавшимся нам ранее неравенством для экспоненты: $(1 + \frac{a}{x})^x < e^a$. Полагая $x = e$, $a = \pi - e$, приходим к выводу: $\pi^e < e^\pi$.

(Читатель И. Смирнов из Москвы исходит в своем рассуждении из более известного неравенства

$$e^x > 1 + x,$$

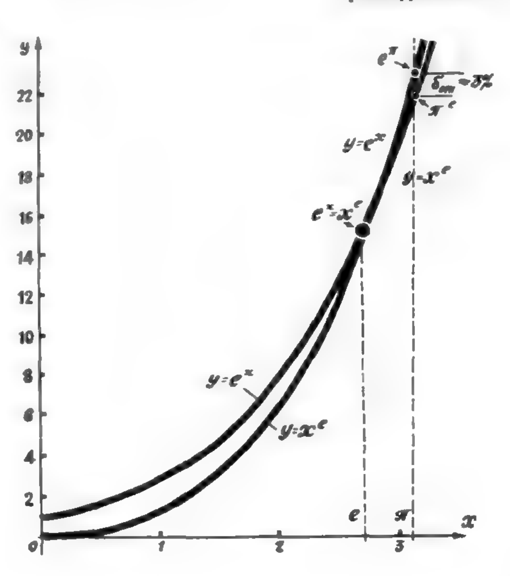
справедливого при любых x; полагая $x = \ln\pi - 1$, он получает $e^{\ln\pi} = \pi > e\ln\pi$, а затем и $\pi^e < e^\pi$.)

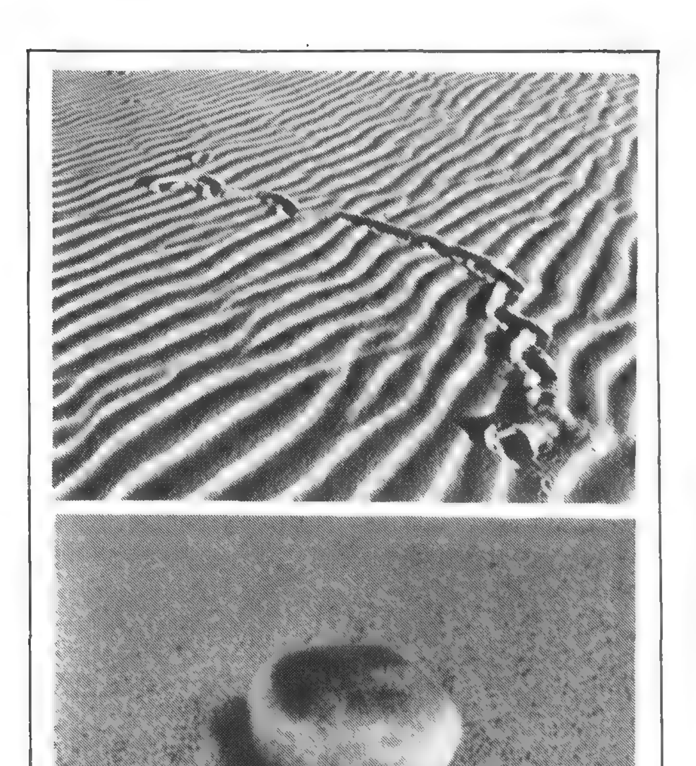
Лучшим же было признано изящное решение Антона Герасимова. Он извлек из сравниваемых чисел корень степени πe, отчего они превратились в $\pi^{\frac{1}{\pi}}$ и $e^{\frac{1}{e}}$. Теперь вопрос задачи сводился к сравнению значений функции $x^{\frac{1}{x}} = e^{\frac{\ln x}{x}}$ в концах промежутка от e до π. В силу возрастания экспоненты достаточно сравнить значения в этих точках дроби $\frac{\ln x}{x}$. Ее производная $\frac{1 - \ln x}{x^2}$ неположительна в промежутке от e до π. Таким образом, на указанном промежутке дробь $\frac{\ln x}{x}$ убывает, степень $e^{\frac{\ln x}{x}} = x^{\frac{1}{x}}$ убывает также, стало быть, $\pi^{\frac{1}{\pi}} < e^{\frac{1}{e}}$. Возведение обоих чисел в положительную степень πe не обратит знак неравенства: $\pi^e < e^\pi$.

Сходные с этим решением приемы применяют в своих рассуждениях А. Баранов из Южно-Сахалинска, Т. Алексеев-Астафьев из Пскова, Н. Новиков из Одинцова Московской области.

Возможны, конечно, и другие подходы к задаче. Читатели А. Матюшкин (Ленинград), К. Коляда (Москва), А. Жуков (Клин) предлагают сопоставить функции x^e и e^x, доказать, что равные значения они принимают при $x = e$, а при всех остальных положительных значениях x первая меньше второй. Удобнее, впрочем, сопоставлять не сами эти функции, а их логарифмы—соответственно $e\ln x$ и x, и доказывать неравенство $e\ln x - x < 0$. Производная оцениваемой разности равна $\frac{e}{x} - 1$; она положительна при $x < e$, равна нулю при $x = e$, отрицательна при $x > e$. Это говорит о том, что функция $e\ln x - x$ при $x = e$ достигает максимума, равного нулю, а при остальных значениях x отрицательна, и, значит, $e\ln\pi < \pi$. Потенцируя, убеждаемся вновь: $\pi^e < e^\pi$.

Ю. ПУХНАЧЕВ,
преподаватель МФТИ.





● НЕ СЛИШКОМ ИЗВЕСТНЫЕ СВЕДЕНИЯ О ЖИВОТНЫХ

ПЛОВЕЦ В ПУСТЫНЕ

На фото — редкое и малоизученное млекопитающее — златокрот Гранта из пустыни Намиб. Златокротовые — не настоящие кроты, хотя и родственны им, это отдельное семейство отряда насекомоядных. Златокрот из Намиба — самый мелкий из них, длина его тела 7—8 сантиметров, вес — всего около 15 граммов. Он открыт сравнительно недавно, лишь в 1959 году были найдены фрагменты черепа этого зверька, а в 1963 году в песчаных дюнах были отловлены два первых экземпляра.

Зверек слеп, тело у него плоское, эллипсовидное. Каждый вечер перед заходом солнца златокрот отправляется на охоту. Питается он главным образом личинками насекомых. Утром на песке можно увидеть следы его походов (фото вверху). Златокрот проделывает свои ходы в приповерхностных, рыхлых слоях песка, стенки и потолок хода тут же смыкаются за зверьком. Он словно плывет в песке. Нору златокрот строит в более глубоких, слежавшихся слоях песка.

ГАЗОВАЯ АТАКА НА ТЕРМИТОВ

В термитниках часто встречаются гусеницы бабочки ломамийи. Поскольку они значительно меньше законных хозяев сооружения, их присутствие термитов как будто не волнует. И напрасно: почувствовав голод, гусеница выпускает ядовитый газ, парализующий термитов, а потом поедает отравленных. Газ достаточно силен: один заряд способен парализовать, а затем убить шесть термитов. Состав газа пока не установлен.

ГОРИЛЛА НЕ УЗНАЕТ СЕБЯ

Группа биологов Нью-йоркского университета изучала отношение обезьян к своему изображению в зеркале. Обезьянам наносили на лоб пятно яркой краски. Видя себя после этого в зеркале, шимпанзе и орангутаны терли себе лоб, рассматривали свои пальцы и свое отражение. Гориллы этого не делали. Это не значит, что краска их не интересует: если запачкать запястье, которое видно и без зеркала, то они рассматривают и трут пятно. Просто гориллы в отличие от шимпанзе и орангутанов не узнают себя в зеркале.

ОБЕЗЬЯНЫ И КУБИК

Кубик Рубика, всемирно известная головоломка, вызывает у человекообразных обезьян раздражение и приступы отчаяния. Это установлено в эксперименте, проведенном в Лондоне с группой дрессированных шимпанзе. Три цирковые обезьяны, умеющие ездить на велосипеде, кататься на коньках и в лучших английских традициях разливать чай (они уже не первый год рекламируют чай по телевидению), получили разноцветные кубики. Исследователи постарались жестами и личным примером объяснить смышленым приматам, что требуется установить квадратики одинакового цвета на каждой из граней.

Шимпанзе сначала с видимым удовольствием занялись головоломкой, но через некоторое время стали проявлять признаки беспокойства и раздражения. Пятилетняя Луиза после многократных попыток сложить кубик почесала в затылке и бросила задачу. Четырехлетняя Джилл попыталась съесть этот раздражающий предмет, а двухлетняя Шарлотта разобрала кубик на составные части (так поступают и многие люди, отчаявшиеся справиться с головоломкой).

Животные так нервничали, что эксперимент пришлось прервать.

ЛЕДЯНЫЕ ЧЕРВИ

Всем известна поэтичная сказка о Снегурочке, растаявшей под первыми лучами весеннего солнца. Но оказывается, на Аляске и в Канаде живут реальные существа, буквально тающие при повышении температуры на 10—20 градусов выше нуля. Правда, они не столь поэтичны — это всего лишь мелкие червячки, родственники обыкновенных дождевых червей. Они живут на ледниках. Местами лед может буквально кишеть ледяными червячками. Температура в среде их обитания никогда не превышает нуля градусов, но жидкости их тела не замерзают, так как представляют собой настоящий антифриз — в крови и протоплазме червей много глицерина, солей и других соединений, значительно понижающих температуру замерзания раствора.

Пищеварительные ферменты ледяных червей приспособлены к функционированию при температурах ниже нуля, поэтому при повышении температуры их активность настолько возрастает, что ферменты переваривают своего хозяина. Червь буквально тает на глазах.

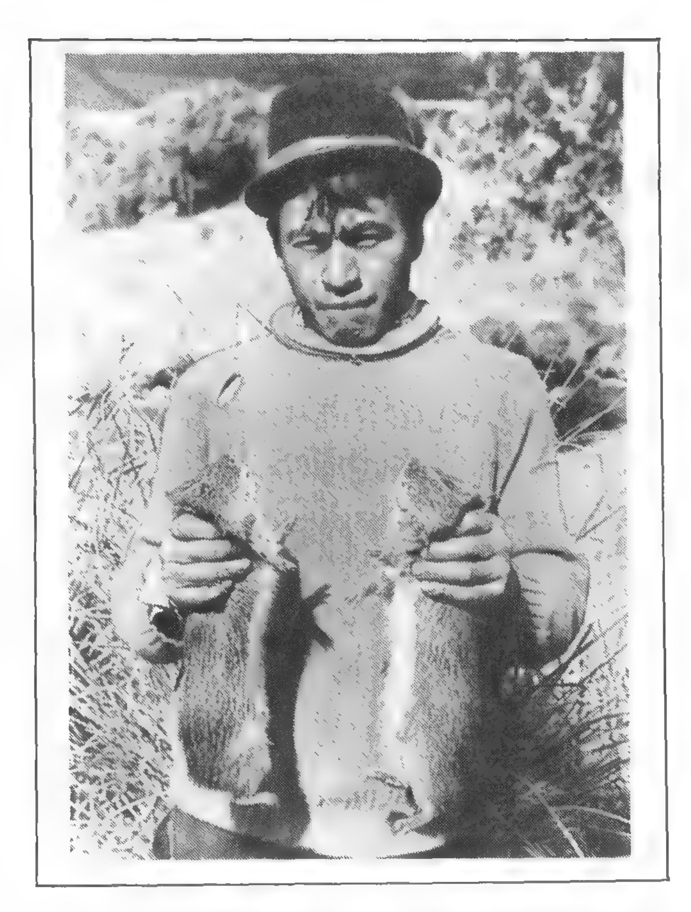
Ледяные черви питаются микроскопическими водорослями, грибками, бактериями, живущими на поверхности льда, а сами служат пищей для мелких птиц.

КРОКОДИЛ ИЛИ КРОКОДИЛИХА — ЗАВИСИТ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ

Эксперименты, проведенные американскими исследователями, показали, что температура, при которой развиваются яйца миссисипского аллигатора, определяет пол будущего потомства. При температуре выше 34 градусов Цельсия из яиц вылупляются самцы, ниже 30 градусов — самки, а при промежуточных температурах — и те и другие. Температура влияет на пол между седьмым и двадцать первым днями инкубации.

Исследования гнезд крокодилов в естественных условиях подтвердили результат лабораторных экспериментов. Из самых теплых гнезд на свет появились самцы, из прохладных — самки. В некоторых гнездах дела обстояли сложнее: в центре гнезда было, например, тепло, а по краям прохладнее. Но результат был такой же—из яиц, находившихся в середине, вылупились в основном самцы, из остальных — самки.

Ученые пока затрудняются объяснить это явление.

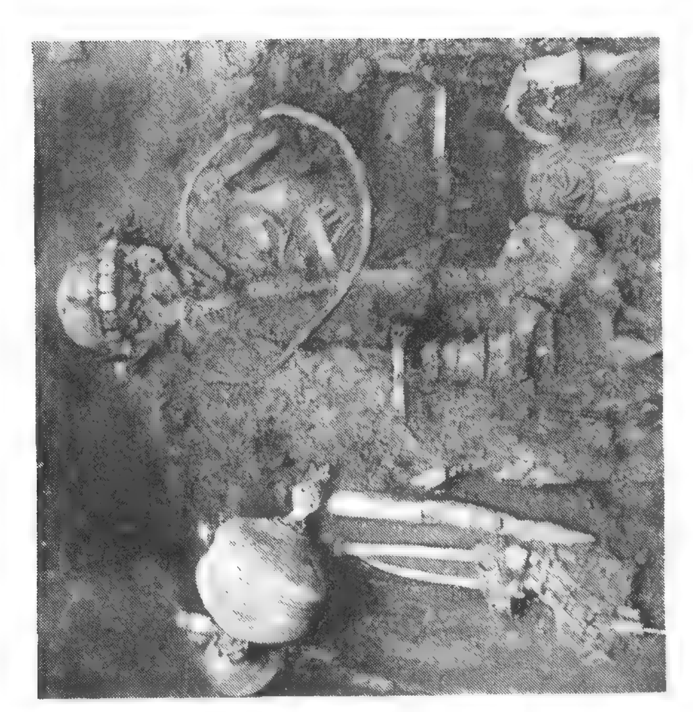


МОРСКИЕ СВИНКИ, КАКИХ ЕЩЕ НЕ ЗНАЛИ

Домашних морских свинок, этих непременных постояльцев детских живых уголков и безропотных мучеников науки знают все. Многим известно и то, что дикие морские свинки, которых, кстати, насчитывается около 23 видов, обитают в Южной Америке, преимущественно в Колумбии и Перу.

Недавно западногерманский зоолог Эрвин Патцельт доказал, что дикие морские свинки водятся и в Эквадоре, в высокогорных долинах Анд.

Поймать юркого и очень пугливого зверька оказалось делом отнюдь не простым, хотя местные индейцы для своих пиршеств отлавливают их десятками. В сухое время года устраивают в долинах пожары, и огонь, уничтожая старую траву, обнажает норы грызунов. Назначив денежную премию за каждого зверька, Патцельту удалось заполучить несколько экземпляров. Специалисты Гамбургского зоологического музея установили, что доставленные из Эквадора животные заметно отличаются от своих родственников из Перу и Колумбии. Эту новую разновидность назвали в честь Патцельта— Cavia aperea patzelti.



ИСТОРИЯ ЧИНГУЛЬСКОГО КУРГАНА

Летом 1981 года экспедиция Института археологии Украинской Академии наук раскопала половецкий курган у села Заможное Токмакского района Запорожской области. Он стоял над степной речушкой Чингул, и назвали его Чингульским.

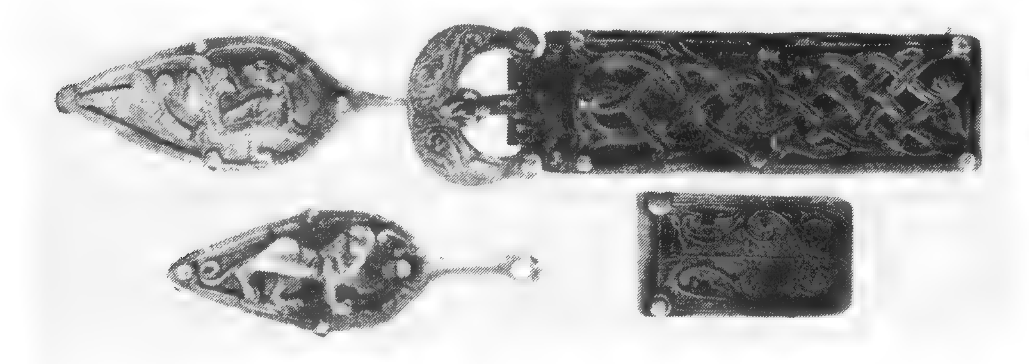
Удивительные вещи, обнаруженные при раскопках, необычный погребальный обряд привлекли к изучению этих древностей ученых разных специальностей — археологов и антропологов, историков и лингвистов, искусствоведов и реставраторов.

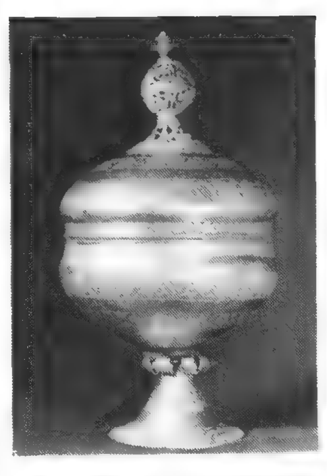
Кандидат исторических наук В. ОТРОЩЕНКО и Ю. РАССАМАКИН (Институт археологии АН УССР, г. Киев).

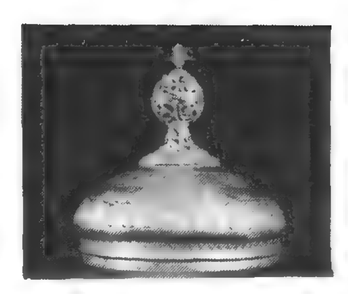
Место для погребального сооружения было выбрано обдуманно — курган стоял на краю высокого коренного берега реки Чингул, над необозримой поймой, там, где река Молочная круто поворачивает на юг и принимает на себя воды Чингула. Глубокую могильную яму вырыли на вершине более раннего небольшого курганчика бронзового века. Насыпь сооружали долго. Строительным материалом для нее служили куски дерна, нарезавшиеся неподалеку, в долине реки. К моменту совершения погребальной церемонии вокруг могилы образовался вал с тремя проходами, а вокруг него кольцевой ров, тоже с тремя проходами внутрь. Диаметр рва — 62 метра, ширина — 1,5 метра, глубина — 1,2 метра. Такая конструкция насыпи, несколько напоминающая скифскую, прослежена для позднекочевнических курганов впервые. Грабители не проникли в курган. Вокруг могилы были уложены пять парадно убранных и оседланных лошадей и напутственная пища — десять разрубленных бараньих туш. Питье, вероятно, находилось в двух византийских амфорах.

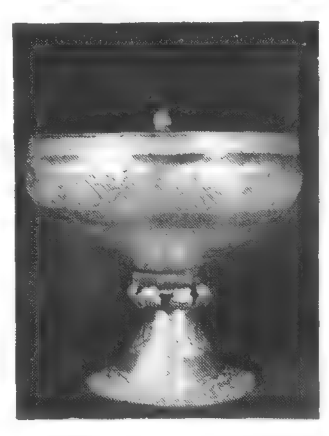
В кургане был похоронен мужчина 40—50 лет. Он буквально был засыпан уникальнейшими предметами. Наиболее интересные вещи лежали внутри деревянного саркофага, закрывавшегося на четыре цилиндрических замка. Там было оружие, в том числе сабля, три ножа, кольчуга, щит, колчан, налучье, позолоченный шлем; богатейшие одежды — шесть кафтанов из шелковых тканей; дорогая посуда — курильница и чаша; украшения — два золотых перстня с кам-

Застежки и серебряные накладки поясов, обнаруженных в Чингульском кургане.

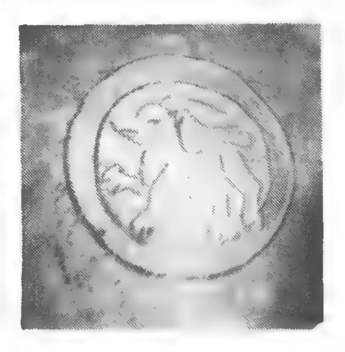






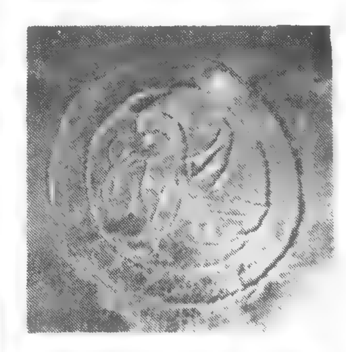


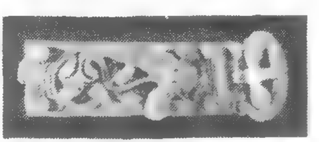
Кубок-курильница из позолоченного серебра и четыре медальона с изображением льва, грифона, быка и орла, помещенных на внутренней поверхности кубка.











нями, две плетеных гривны из золота и электра, три парчовых пояса с серебряными пряжками. Все вещи позолочены (см. 2—3 стр. цв. вкладки).

Наиболее дорогие находки — погребальные одеяния — оказались наименее сохранившимися. Ткани представляли особую ценность для кочевников. Францисканский монах Вильгельм де Рубрук, пересекший в 1253 году евразийские степи, отмечает, что, очутившись в кочевнической среде, «...мы не находили там ничего такого, что можно было бы купить за золото или серебро,— все продавалось только за полотно или другие ткани...» Наличие шелковых одежд— безусловный признак особого положения их владельца в обществе.

На груди умершего находилась массивная цепь, сплетенная из электровых проволочек, а в правой руке зажата распрямленная золотая гривна — знак особого достоинства.

Справа у головы — курильница и ножи, аксессуары верховного жреца. Роскошный кубок-курильница на высоком поддоне — это творение средневековых западноевропейских ювелиров напоминает стилизованное «древо жизни»; его венчает распустившийся на острие крышки цветок. Необычно оформлена и внутренняя поверхность кубка: на полусферическом серебряном фоне симметрично расположены четыре медальона с изображением быка, орла, льва и грифона. Со дна чаши поднимается золотой цилиндр, на него опирается передними лапами золотой лев с агатовыми глазами. Лев тянется языком к шишке пинии, которой завершается цилиндр (см. 1 стр. обложки). В XII—XIII столетии такие сосуды, но без скульптурного оформления изготовляли ювелиры в Англии, Франции и Германии.

О том, что в кургане похоронен половец, было ясно еще в процессе раскопок: об этом свидетельствовали и обряд погребения



и другие вещи, например, лепная от руки керамика, которую находили и в насыпи и в погребении. И все-таки нужно было подтверждение антрополога. И вот у нас в руках заключение кандидата исторических наук, заведующего сектором антропологии Института антропологии АН УССР С. И. Круца. Антрополог отмечает слабо выраженные признаки монголоидности черепа погребенного, что характерно для средневековых кочевников восточноевропейских степей, и в частности для половцев.

Масштабы погребального сооружения, богатство погребального инвентаря и золотой жезл правителя в правой руке свидетельствовали о том, что в кургане похоронен знатный кочевник, вероятнее всего глава одного из племенных половецких союзов. Это подтвердил и знак, который был обнаружен на поясной чаше,— две параллельные линии, процарапанные на поверхности. Это родовой знак половецкого племени кипчаков. Конечно, хотелось бы знать имя погребенного. Ведь события XII—XIII веков нашли отражение в письменных источниках. Известно, например, что половецкий хан Кобяк был пленен и убит в Киеве в 1184 году, хан Тоглый прославился своим походом на Византию, а в 1193 году он вместе с другими главами половецких союзов заключил с князьями Киевской Руси мир.

Многое могла бы решить надпись. Ее искали прежде всего на металлических предметах, вглядывались в причудливые завитки орнамента курильницы, обследовали поверхность керамических изделий, а обнаружили совершенно неожиданно во время реставрации кафтана. Распрямляя складки ткани, реставратор увидел фигуры архангелов в обрамлении узора из завитков и кринов (лилий). У ног одного из архангелов была вышита крохотная фигурка человека с протянутыми вперед руками, а вокруг нее шла надпись по-гречески. Человек, изображенный в позе молящегося, безусловно, не библейский персонаж, а реальное лицо. И греческая надпись связана именно с ним: он просит о помощи. Но имени здесь нет (см. рис. на стр. 82).

Какова уточненная датировка самого кургана? Наиболее поздние вещи (пояса, нагрудная цепь, детали колчана) датируются второй четвертью — серединой XIII века. Очень интересна электровая цепь, лежавшая на груди хана. Точно такая же цепь обнаружена археологами в Венгрии в погребении главы половецкого племени, раскопанном у города Сольнок. Возраст этой находки — первая половина XIII века, ибо половцы, теснимые армиями Чингисидов на запад, появились в Венгрии лишь в 1239 году. Таким образом, у нас есть все основания полагать, что и Чингульский курган относится к первой половине XIII века. Возможно, это — погребение одного из последних половецких ханов.

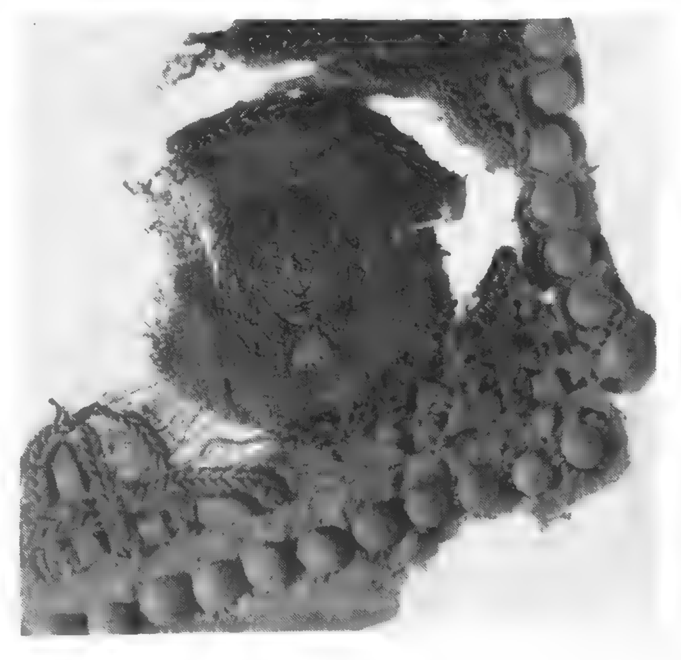
Истории известен хан Котян, который увел половецкие дружины из степи в Венгрию, а затем и в Византию. Как полагает известный медиевист доктор исторических наук Б. И. Маршак, половцы могли возвратиться обратно в степь где-то в промежутке между походами Батыя в конце 30—40-х годов XIII века, и хан Котян мог быть похоронен на своей родине, в Лукоморье. На наш взгляд, это наиболее вероятная фигура для исторической идентификации погребенного в Чингульском кургане.

РЕДЧАЙШИЕ ОБРАЗЦЫ ВИЗАНТИЙСКОГО ШИТЬЯ И ТКАЧЕСТВА

А. ЕЛКИНА, ст. научный сотрудник Всесоюзного научно-исследовательского института реставрации.

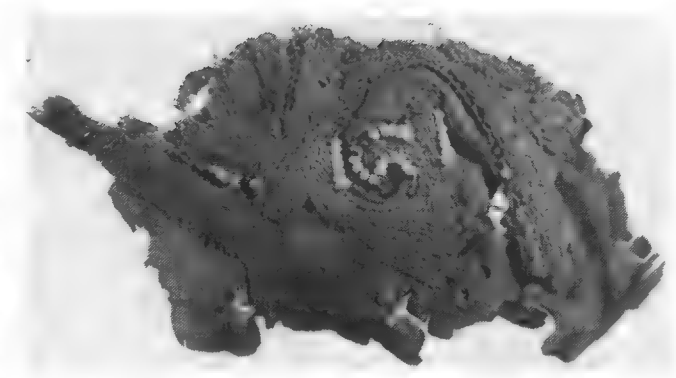
Как реставратор древнего текстиля, выскажусь только о той части уникальной находки, которой мне приходится заниматься.

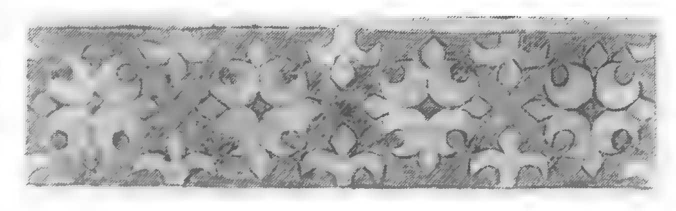
В погребении знатного во-

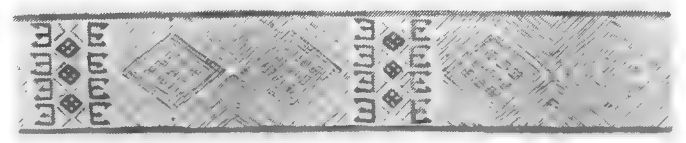


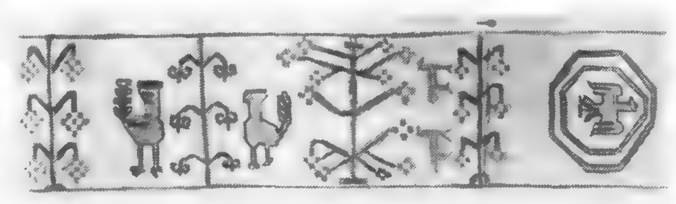
Фрагмент ткани, в центре которой видна вышитая головка ангела.

Фрагмент ткани и реконструкция орнаментов, украшавших одежду. Рисунки А. Елкиной.









ина археологи обнаружили остатки богатейших одежд.

Кафтан, в который был облачен знатный воин, стоит того, чтобы описать его в подробностях. Ткань кафтана и драгоценное шитье сохранились настолько, что позволяют сделать реконструкцию этого наряда (см. рис. на стр. 82). Пряденое золото трех видов, цветные шелка, позолоченные серебряные бляхи со вставками из самоцветов, златотканые ленты с узорами, мелкий жемчуг, драгоценная меховая опушка — все это нашито на малиновый шелк. Широкая полоса шитого золотом узора шла от ворота до низу подола, украшала плечи и обшлага. Узор состоял из двух рядов клеток, в каждой вышит золотой кружок (диаметром 5 см), обнизанный жемчугом, в котором помещена головка ангела, тоже вынизанная по контуру жемчугом, и с жемчужинкой — в диадеме. Лики ангелов выполнены цветным шелком, волосы — нитями пряденого золота потолще. Перекрестья узора оформлены специально изготовленными мелкими бляшками из позолоченного серебра. И, наконец, по краю полосы узор обрамлен полусферическими бляшками. Контуры орнамента обведены пряденым золотом, скрученным спиралью. (Эти лопнувшие спирали, подобно золотой паутине, опутали остатки одежды.)

Кафтан был распашным и отрезным по талии. Около трех метров подола из малинового шелка было собрано в поясе мелкой гофрировкой, а сверху прикрыто неширокой златотканой византийской лентой с плетеным узором. При анализе красителей обнаружилось, что золотное шитье было исполнено сначала отдельно на шелке индигового цвета, а затем нашито на красный кафтан. Низ кафтана обшит богатой златотканой лентой с узором «древа жизни» в форме пятисвечника.

Ворот, полы кафтана, поручи (опястья) для стягивания широких рукавов и шапочку украшали пояски из позолоченных бляшек со вставками из самоцветов. На шапочке и вороте — вставки квадратные, на груди и рукавах — в форме шариков. Судя по обилию украшений, это была верхняя парадная одежда, опоясывавшаяся поясом, на котором висело оружие. Пояс — узкий ремешок, сотканный особым образом из шелка и украшенный золочеными серебряными бляшками, находился тут же в погребении и был расстегнут.

Под доспехами, железным золоченым шлемом и кольчугой, которая спеклась в единый ком, обнаружились остатки других одежд. Они также украшены золотным шитьем, и, судя по узорам, здесь лежало три или четыре красных шелковых кафтана, разных размеров и поразному украшенных. Особое внимание привлекают фрагменты одного из кафтанов, где шитье чудом сохранилось в первозданном виде.

При расчистке сначала был увиден только уже знакомый узор византийского орнамента — два симметричных завитка, но затем оказалось, что в него очень ловко «вписаны» ноги и нижняя часть одежды какого-то персонажа.

Справа, чуть повыше, удалось опознать часть золотого крыла — это фигура архангела. Слева от него, у

самых ног, вышита маленькая человеческая фигурка в обрамлении греческой надписи, буквы которой обнизаны мелким жемчугом. Эта фигурка вышита впритык к линии бляшек, идущей по середине груди.

Судя по размеру сохранившейся части кафтана, фигура архангела в рост занимала всю левую часть груди — от плеча до пояса. Вероятно, несохранившуюся правую половину кафтана украшала парная ей фигура, как это известно по иконографии: если слева помещался архангел Гавриил, то справа — Михаил. Лицевые вышитые изображения обычно помещались только на облачениях священников. Здесь же было совершенно очевидно — по форме отделки и материалам, что это византийские парадные придворные наряды.

Под военными доспехами были остатки еще двух кафтанов меньших размеров и одного легкого шелкового кафтана.

И, наконец, совсем уж неожиданно, рядом с шелковым кафтаном во время расчистки обнаружен совершенно уникальный фрагмент узорной китайской парчи, затканной синим и красным шелком с растительным и геометрическим узором. Часть его удастся реконструировать. Китайскую парчу мы нашли и в другом месте: это был слежавшийся комок истлевшей ткани, и расправить ее уже невозможно. Но удостовериться, что это было несомненно китайское изделие, легко по виду золотых нитей. Дело в том, что в Китае пряли так, что золотая полоска на конце обвивала шелковую нить в зигзагообразном направлении. Византийские нити пряденого золота спрядены в S-образном направлении и скручены очень плотной спиралью.

В ногах воина рядом с расшитым позолоченными бляхами поясом лежал еще один бесформенный матерчатый ком. Это были остатки еще одного кафтана, от которого сохранилась только отделка подола — златотканая лента в ладонь шириной. Золотой фон заткан сине-красными узорами: в пяти разных трактовках «древо жизни», парные сирины — птицы с человечьими головами, распластанный орел в восьмиугольном картуше, овны и лилии — крины, павлины, олень и всадник на коне (святой Георгий?). Все это выткано на трехметровой ленте, окаймлявшей подол, и узор ни разу не повторился.

Узоры шитья, материалы, техника исполнения — все в этих находках утверждает в мысли, что ткани происходят из Византии. На редкость богатый набор константинопольской «текстильной галантереи»: златотканые ленты любой ширины, от совсем узких, в полсантиметра, до невиданных прежде — широких, в десять сантиметров, с разнообразнейшими узорами.

О златотканых византийских лентах приходится говорить особо, так как эти изделия являются датирующими материалами. Известно, что после разгрома Константинополя крестоносцами в 1204 году их перестали производить.

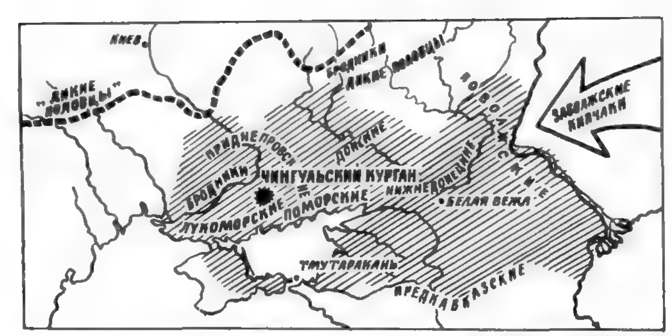
Не вызывает сомнения, что все кафтаны из Чингульского могильника происходят из Константинополя.

Малиновые шелковые одежды, шитые золотом,— это придворные византийские костюмы. Пользоваться драгоценным красителем — малиновым червецом — в Византии могли люди царского рода и приближенные к ним. Золото в наряде символизировало власть. А тематика символов и лицевых изображений на одеждах соответствовала государственной религии «христианнейших государей» Византии.

Но каким образом попали эти одежды к своему последнему владельцу: была ли это «законная» награда от византийского императора за военную помощь, или, быть может, кафтаны стали военной добычей удачливого степного кочевника? И кем был он сам, считавший себя вправе облачиться в столь знатные одежды?



Реконструкция погребального одеяния половецкого хана. Справа в углу — человеческая фигурка с греческой надписью. Рисунок А. Елкиной.



Восточноевропейские степи. XII—XIV вв. Штриховкой выделены земли, занятые различными союзами половецких орд. Звездочкой обозначено место нахождения Чингульского кургана.

Чингульский курган необычайно интересен. Таких богатых захоронений археологи еще не раскапывали в европейской степи.

Кому же принадлежало это погребение? Ясно, что похоронен в нем знатный воин и, по-видимому, хан. В какое кочевое этническое объединение он входил? Какую кочевую группу возглавлял? Наконец, есть ли возможность назвать его имя? На каждый вопрос в настоящее время можно дать не менее двух более или менее обоснованных ответов.

Так, на первый вопрос вполне логично ответить, что похороненный воин был половцем. Его могила расположена в центре земель так называемых «лукоморских половцев», да и на днище одной из серебряных чаш процарапан знак в виде двух параллельных полосок, который был тамгой половецкого рода кипчаков. К тому же следует учитывать и то обстоятельство, что вместе с умершим погребены целые туши коней, что также характерно для половецкого ритуала.

Дальше начинаются сомнения. Дело в том, что умершего половецкого хана должны были похоронить, соблюдая все древние обычаи, согласно которым его надо было положить головой на восток, а туши коней расположить вокруг могилы. Сама могила должна быть обычной ямой без приступок. Баранов в могилы половцам-кипчакам также никогда не клали. Насыпь половецких курганов сооружалась с большим количеством камней, которых здесь нет.

Поэтому нам кажется, что похороненный в кургане воин мог быть торком. Ведь под земляными насыпями в могилах с перекрытиями, укладывая покойников головами на запад, хоронили обычно своих умерших тоже кочевники — торки, или гузы, как они названы в восточных средневековых источниках. Правда, согласно обряду торков, им в могилу помещали не целые туши, а чучела коней, от которых оставались череп, пястные кости и обрывки шкур. Вполне вероятно, что здесь погребен хан какой-то орды торков, подчиненной половцам. Она кочевала в степях в районе Приазовья.

Русский летописец с 60-х годов XII века по начало XIII века называет более пятидесяти имен половецких ханов. Торки в те десятилетия не были опасны для Руси, и поэтому их имена не привлекали внимания летописца. Исключение только одно — хан Кунтувдый. О нем летописец рассказывает целую историю. Кунтувдый был вассалом киевского князя, это был «муж дерз и надобен Руси», тем не менее князь по наговору в 1190 году посадил его в темницу. За Кунтувдыя вступился князь Рюрик (сват киевского князя), и Кунтувдыя отпустили на свободу. Но хан не простил обиды и бежал к половцам. После этого в течение двух лет русское пограничье постоянно находилось под угрозой разорения — Кунтувдый мстил, как писал летописец.

Только в 1192 году князю Рюрику удалось утихомирить мятежного хана. Он щедро одарил воинов Кунтувдыя и отдал хану для управления целый город на реке Роси, южной границе Руси. Дальнейшая судьба Кунтувдыя неизвестна. Может быть, этот гордый, склонный к решительным военным действиям хан, несмотря на богатые дары и дружбу с Рюриком, вновь через несколько лет после смерти Рюрика ушел в степь, погиб там и был похоронен с почетом,— его отчаянная смелость высоко ценилась как на Руси, так и в Половецкой степи.

Разумеется, это только гипотеза — одна из многих, которые еще будут предлагаться исследователями.

Предварительный анализ обнаруженных вместе с погребенным вещей позволяет говорить, что кочевник был похоронен в конце XII — начале XIII века. Великолепные вещи и богатые ткани вывезены из Византии и Западной Европы. Но как попали западноевропейские вещи в могилу степного воина? Невольно вспоминаешь о том, что он был современником Фридриха Барбароссы и Ричарда Львиное Сердце, невольно думаешь о грабительских походах западноевропейского рыцарства на Византию. Византийские императоры не раз призывали половцев для борьбы с рыцарями, разорявшими империю. Вот там и могли получить половцы эти прекрасные вещи путем грабежа рыцарских лагерей, откупами и подкупами, на которые не скупились ни византийцы, ни западные владетели.

● КОММЕНТАРИЙ

КЛЮЧ НУЖНО ИСКАТЬ В РУССКИХ ЛЕТОПИСЯХ

Доктор исторических наук С. ПЛЕТНЕВА.



Букет из древовидных пионов.

Проще всего составлять букеты из одного вида растений — однотонные или разноцветные. Такие букеты будут радовать вас много дней — цветы в них биологически совместимы и не мешают друг другу.

Более эффектны, но, к сожалению, менее долговечны смешанные букеты — из растений разных видов. Красивы букеты, подчеркивающие четкость, изящество линий и естественные формы живых цветков. Растения в таких букетах размещают свободно, уделяя особое внимание подбору и сочетанию колеров (см. 4-ю стр. обложки).

ЧТОБЫ БУКЕТ НЕ УВЯДАЛ

Кто, получив в подарок прекрасный букет, не испытал вместе с радостью разочарования оттого, что цветы тут же увяли, стебли у них поникли, а бутоны так и не распустились?

Из поколения в поколение передается множество рецептов, с помощью которых можно продлить жизнь букетов. Тут и таблетка аспирина, и низ стебля, расщепленный ножом или расплющенный молотком, кусочек льда или сахара в вазе и т. д. Конечно, не все из них ошибочны, но большинство бесполезны или дают эффект, обратный ожидаемому, то есть убивают цветы вместо того, чтобы их сохранить.

Тем не менее сегодня существуют методы, основанные на наблюдениях и научных данных, которые позволяют значительно продлить жизнь срезанных цветов. По традиции мы назвали их секретами. Некоторые из них требуют определенных знаний, другие являются своеобразным эликсиром жизни.

НАУКА И ЖИЗНЬ

ШКОЛА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ

Ваши растения

Секрет первый. Рекомендуется срывать цветы, достигшие определенной степени зрелости, ведь даже срезанный цветок продолжает расти и дышать, используя свои запасы. Если цветок близок к полному своему развитию, он быстро увянет, недостаточно созревший не раскроется.

Нераскрытыми в стадии окрашенного бутона срывают тюльпаны, а нарциссы рекомендуется срывать, когда они только начинают распускаться и имеют форму «гусиной шеи».

Полураспустившимися, в стадии рыхлого бутона, срезают пионы. Полураскрывшимися, с отогнутыми от лепестков чашелистиками срезают большинство роз. Исключение — густомахровые сорта, они раскрываются медленнее и срезают их немного позже, в начале приоткрывания первых лепестков венчика, когда чашелистики полностью отогнуты вниз.

Такими же полураскрытыми, с отогнутыми наружу внешними лепестками, ломают гвоздики. Полураспустившимися срезают и дельфиниумы многолетние, а вот маки предпочтительнее с лопнувшими бутонами.

При раскрытии первого цветка срезают ирисы гибридные, лилии, одного-двух цветков — гладиолусы, $^1/_3$ распустившихся цветков — левкои, $^1/_2$ распустившихся цветков — сирень, колокольчики.

Полностью распустившимися срезают горошек душистый, тагетес, астру однолетнюю, каллу, цинние.

С полностью распустившимися цветками при исчезновении зеленой окраски в середине соцветий срывают хризантемы.

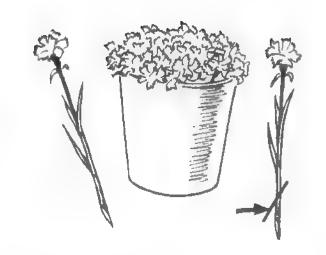
Секрет второй. Срезать цветы необходимо острым садовым ножом или секатором. Нельзя пользоваться ножницами: они мнут стебли. Срез рекомендуется делать под углом. Такой скошенный край стебля касается дна вазы только кончиком и впитывает воду всей своей поверхностью.

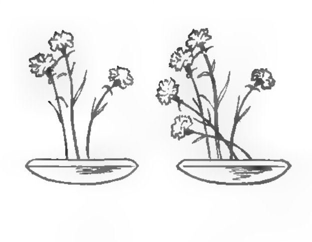
Такие цветы, как нарциссы, тюльпаны, гвоздики, хризантемы, астры, некоторые специалисты предлагают не срезать, а ломать, предотвращая тем самым перенос болезней.

В том случае, если стебли растений выделяют млечный сок или латексы, как, например, у мака, рекомендуется обжигать их над пламенем свечи или опускать концы на 4—5 секунд в горячую воду, чтобы латексы не затвердели и не закупорили сосуды.

Лучшее время для срезки — раннее утро, когда цветы наиболее свежи после прохладной ночи, или поздний полдень, в это время они бывают насыщены сахарами и крахмалом, синтезированными на дневном свету.

Подготовка цветов и составление букета. С нижней части стеблей удаляют листья, а если есть, и шипы. Цветы погружают на 1—2 часа в ведро с водой. Обновляют срезы. Определяют основные линии и форму букета, затем дополнительные линии и аранжировочные растения (ажурную зелень, мелкие цветки, ветки, злаки и т. д.).





Только что срезанные цветы рекомендуется погрузить на 1—2 часа до основания цветков в ведро или бак с водой, поставив его в прохладное место. Можно завернуть букет целиком в целлофан или полиэтилен. В такой упаковке влага, выделяемая растениями, будет оставаться внутри, конденсируясь на ее поверхности.

Секрет третий. Купленный букет рекомендуется сразу же, не вынимая из упаковки, поместить на полчаса, а еще лучше на ночь в прохладное место. Повторная гидратация расширит клетки, или, по-научному, восстановит их тургесцентность. В самом деле, когда цветы будут находиться в прохладном месте, увеличится поглощение воды и приостановится дыхание, так как устьица раскрываются только на свету, в тепле и при небольшой влажности. Благодаря этому стебли растений сохранят упругость.

Прежде чем поставить цветы в вазу, нужно удалить листья, а если есть, и шипы на тех частях стеблей, которые будут находиться в воде. Иначе листья будут гнить и создадут среду, благоприятную для размножения микробов. После удаления листьев уменьшится испарение воды, а значит, повысится стойкость цветов.

Следует ли подрезать стебли под водой? Большинство специалистов считают, что следует, особенно для растений с твердыми стеблями — роз, хризантем, гвоздик. Такие же, как гладиолусы, тюльпаны, нарциссы, содержащие много воды в цветоносах, подрезать под водой необязательно. Эти цветы еще довольно продолжительное время после срезки выделяют из места среза сок, который смачивает кончики стеблей.

Уровень воды в вазе значения не имеет, так как цветы «пьют» только кончиками стеблей. Тем не менее из предосторожности, чтобы был достаточный запас воды, вазу наливают наполовину.

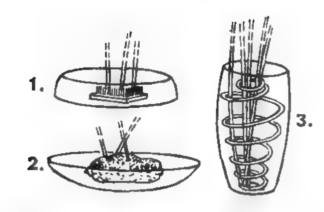
Секрет четвертый. Цветы предпочитают кипяченую воду, остуженную до 20°, они поглощают ее в два раза больше, чем воду из-под крана, перенасыщенную кислородом. Вода должна быть чистой, поэтому ее часто меняют, всякий раз тщательно промывая вазу.

Секрет пятый. Не рекомендуется ставить цветы в комнате рядом со спелыми фруктами, поскольку они выделяют этилен — газ, который ускоряет опадение лепестков и к которому особенно чувствительны розы, гвоздики, нарциссы и дельфиниумы. Выделяют этилен и вянущие цветы, вот почему, помимо заботы об эстетике, необходимо удалять из вазы увядшие растения.

Секрет шестой. Особое внимание необходимо уделять смешанным букетам. Следует помнить, что большинство видов цветов несовместимы. Так, неуживчивы с другими цветами лилии, гвоздики, левкои, розы, ландыши, душистый горошек, маки, резеда, орхидеи. Нарциссы выделяют слизистый клеточный сок, который в воде разбухает и может закупорить сосуды. Ставить их к другим цветам можно лишь через 24 часа, когда они потеряют бо́льшую часть этих слизей.

Секрет седьмой. Не заставляйте цветы напрасно «страдать» — ведь цветы создания нежные, хрупкие.





Приспособления для крепления цветов в вазе: 1 — наколка металлическая с острыми шипами; 2 — моховая подушка из мха-сфагнума или верхового торфа, скрепленного ниткой или проволокой; 3 — мятая нержавеющая проволока.

Не следует держать их на сквозняке, солнце, жаре, холоде, в прокуренном помещении, подвергать толчкам.

Сухая жара усиливает испарение и дыхание цветов, что приводит к быстрому истощению их жизненных запасов. Влажная жара способствует размножению микроскопических грибков.

Секрет восьмой. Не доверяйте слепо всем рецептам, которые слышите от окружающих, правда, не все неверно в них. Таблетка аспирина, кусочек угля или кусок сахара не являются залогом продления жизни цветов, но небольшая доза аспирина окисляет среду, а уголь оказывает антисептическое действие, и обе реакции благоприятны для растений. Сахар же, напротив, оказывает скорее вредное воздействие. Считают, что сахар подкармливает цветы, а на самом деле он кормит микроорганизмы. Они начинают размножаться и образуют пробки на конце стеблей. В результате цветы не могут поглощать предназначавшийся для них сахар. Чтобы сахар действительно стал питательным веществом для цветов, необходимо вместе с ним добавлять антисептик, окислитель и некоторые другие элементы.

Секрет девятый. Продлевают жизнь срезанных цветов специальные препараты, разработанные для этих целей в нашей стране и за рубежом.

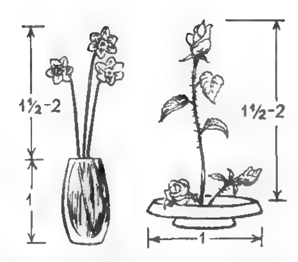
Препараты - консерванты, выпускаемые за рубежом, содержат растворимые восстанавливающие сахара: глюкозу и сахарозу. Помимо сахаров, консерванты включают еще антисептические вещества, окислители и другие добавки, в частности такие, которые вызывают осаждение извести и фтористых соединений. Именно известь и фтористые соединения, содержащиеся в водопроводной воде, отравляют цветы, изменяя их окраску и портя края лепестков. Особенно чувствительны к фтористым соединениям розы, гладиолусы, гербера и фрезия.

Самый популярный французский консервант—«многоцелевая», или универсальная смесь «Севафлор». В Голландии предлагают четыре вида консервантов: универсальную смесь, аналогичную «Севафлору», смесь для травянистых растений (гвоздики, хризантемы), смесь для кустарниковых и древесных пород (мимозы, сирень), смесь для луковичных растений (тюльпаны, лилии, гладиолусы).

Созданы, но пока еще мало распространены так называемые «предупреждающие» растворы, их добавляют в воду, в которую погружают только что срезанные цветы, чтобы сохранить их свежими. Эти порошки оказывают окисляющее и антисептическое действие, благодаря чему не образуются пробки и одновременно восстанавливается правильная гидратация растений, внезапно вырванных из природной среды. Голландцы добавляют в некоторые из этих растворов тиосульфат серебра, чтобы не допустить выделения этилена. Но в противоположность консервантам такие «предупреждающие» растворы совсем не содержат сахара, так как они не должны способствовать распусканию цветков.

Главная проблема, которая стоит перед садоводами,— как сохранить цветы свежими от времени их срезки до доставки на место. В течение этого времени цветы не должны распускаться.

Одно из решений этой проблемы — срезка цветов с нераспустившимися бутонами и использование питательных составов, таких, как «Аюдюрал-ак» (Нидерланды), «Корнелл» (США), «Дюраль», «Дюрафлорас» (Италия) и других, способствующих затем их распусканию.



Высоту букета часто определяют размерами вазы. Так, цветы в высокой вазе должны быть выше ее в 1,5—2 раза, во столько же раз самый высокий цветок в низкой вазе превышает ее диаметр.

В нашей стране препараты аналогичного действия были разработаны: в Академии коммунального хозяйства имени К. Д. Памфилова — препараты «Бутон» и «Бутон-2», в Ботаническом саду АН Латвийской ССР — препарат «Нора», в Центральном республиканском ботаническом саду УССР — препарат «Витант-1».

О препарате «Бутон» и «Бутон-2» рассказывает кандидат сельскохозяйственных наук **М. А. Игумнов,** один из его изобретателей.

Многие зарубежные питательные смеси имеют большое количество компонентов, окраску, запах, токсичность, высокую стоимость. Поэтому наши исследования, начатые в 1971 году под руководством кандидата биологических наук С. А. Петояна и кандидата сельскохозяйственных наук И. С. Бояркиной, были направлены на устранение этих недостатков и разработку оптимальных режимов холодного хранения срезанных цветов.

В результате проведенных исследований был разработан препарат «Бутон». Опытная партия этого препарата была выпущена впервые в стране в 1973 году Пермским экспериментальным химическим заводом. В период с 1974 по 1979 год производственное объединение «Ленбытхим» изготовило для продажи населению 5 млн. упаковок препарата «Бутон», рецептура которого состоит из

гидразида малеиновой кислоты — 0,08 г/л, борной кислоты — 0,15 г/л и сахара — 40—60 г/л. Препарат предназначен для роз, гвоздик, хризантем. Таблетки растворяются в охлажденной кипяченой воде, в таком растворе растения стоят в 2—3 раза дольше, чем в обычной воде. Едва намеченные бутоны превращаются за это время в пышные цветы.

Затем был разработан более совершенный препарат «Бутон-2», который отличается от предыдущего тем, что в него добавлены алюмо-калиевые квасцы (0,7—0,8 г/л), значительно снижающие вредную для цветов карбонатную жесткость воды. Растворяют этот препарат в обычной водопроводной воде, что позволяет широко использовать его в цветоводческих хозяйствах страны. Помимо роз и гвоздик, «Бутон-2» используют для тюльпанов, нарциссов, флоксов, гладиолусов, хризантем, пионов, астр, сирени. Букет гвоздики стоит в таком растворе 20 дней, а букет роз — от 10 до 12 дней.

За свою эффективность препараты «Бутон» и «Бутон-2» получили положительные отзывы многих цветоводческих хозяйств Ленинграда, Горького, Куйбышева, Запорожья, Симферополя, а также павильона «Цветоводство и озеленение» ВДНХ СССР.

К сожалению, выпуск этих препаратов прекращен,— говорят: невыгодно!

Рецептура препаратов довольно проста, и можно попробовать приготовить аналогичные питательные смеси в домашних условиях. В состав таких смесей должны входить регуляторы роста, дезинфицирующие вещества (кислоты) и углеводы (сахара).

В 1 литре кипяченой охлажденной до комнатной температуры воды растворяют две столовые ложки сахарного песку (40—50 г.) и на кончике ножа борной кислоты (150—200 мг). Вместо борной можно воспользоваться яблочной, салициловой или лимонной кислотой. Такая смесь рекомендуется для роз, гвоздик, сирени, нарциссов, тюльпанов, флоксов, пионов, гладиолусов. Для сохранения декоративности хризантем можно применять смесь растворов лимонной и аскорбиновой кислоты (по 0,1 г/л) с сахаром (50 г/л). Можно составить раствор из сернокислого алюминия (0,3—0,5 г/л), азотнокислого кальция (0,1—0,2 г/л) и сахара (40—50 г/л). Окажет эффект смесь борной кислоты, сахара и алюмо-калиевых квасцов.

На многие срезанные цветы положительно действует раствор азотнокислого серебра (50 мг/л) и сахара (40—50 г/л).

Питательные растворы лучше менять через 3—5 дней, промывая сосуды, в которых они были. Все перечисленные растворы продлевают срок декоративности цветов в 1,5—2 раза.

Для более длительного хранения срезанных цветов применяют низкие положительные температуры. В домашних условиях рекомендуется так называемое «сухое» холодное хранение. Например, цветы, приобретенные за 7—10 дней до необходимого срока, следует прежде всего «напоить», то есть погрузить полностью до цветков в чистое ведро или ванну с холодной водой. Через 1—2 часа завернуть во влажную гигроскопическую бумагу или просто в газету, а затем в полиэтиленовый или целлофановый пакет с 2—3 отверстиями для вентиляции воздуха. Упакованные таким образом цветы поместить в холодильник и хранить при температуре около 2°С. В одной упаковке должно быть не более 10—15 цветов.

За 2—3 часа до необходимого срока цветы вынуть из холодильника и вновь опустить на 1—2 часа в холодную воду, а затем поставить в приготовленный заранее питательный раствор.

ЛИТЕРАТУРА:

Журнал «Science et Vie» № 782, 1982.

Игумнов М. А. **Продление жизни срезанных цветов (отечественный и зарубежный опыт)** — В кн.: Экспресс информация (Мин-во жилищного и коммунального хозяйства РСФСР, ЦБНТИ), М., 1978, вып. 4, № 9.

Гладкий Н. П. **Декоративное цветоводство на приусадебном участке,** Л., «Колос», 1977.

Киселев Г. Е. **Цветоводство,** М., «Колос», 1964,

● НОВЫЕ ТОВАРЫ

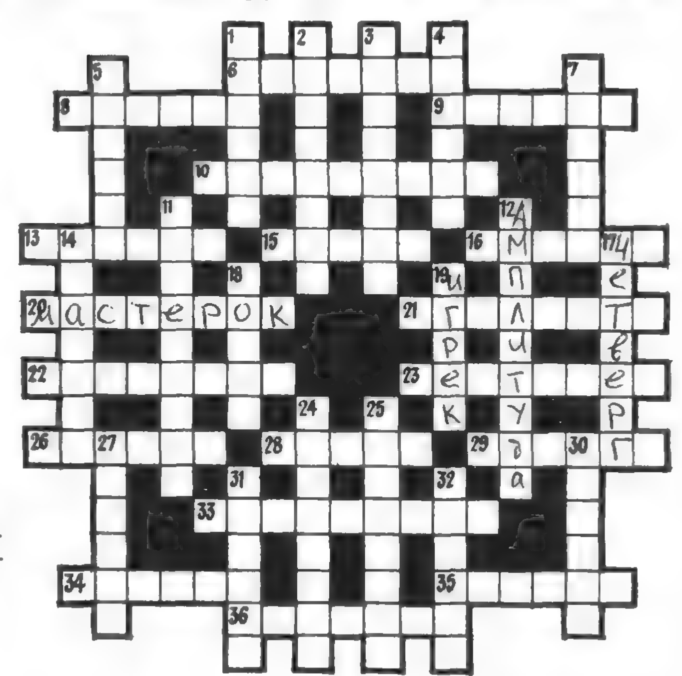
ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ПАКЕТЫ ДЛЯ ЦВЕТОВОДОВ

В продаже появились специальные полиэтиленовые пакеты с газообменной мембраной, предназначенные для длительного хранения свежесрезанных цветов, семян и луковиц. Мембрана ограничивает доступ кислорода внутрь пакета. Срезанные и герметически упакованные в пакет цветы (желательно до начала распускания бутонов), луковицы и семена попадают в газовую среду с пониженным содержанием кислорода и повышенной концентрацией углекислого газа. В таких условиях в связи с замедлением биохимических процессов они хранятся в 1,5—2 раза дольше обычного. Наилучшие результаты наблюдаются при хранении от $+1^0$ до $+5^0$С.

Пакеты предназначены для многоразового пользования.

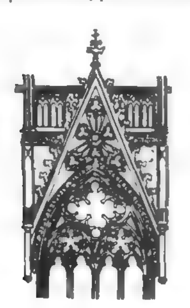


КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ

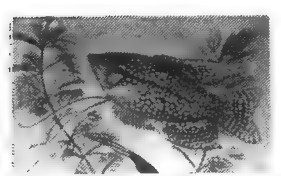


ПО ГОРИЗОНТАЛИ

6 (архитектурная деталь).

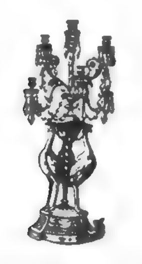


8.

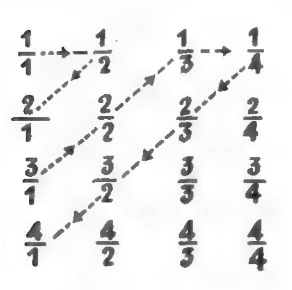


9. Грандам, инженю, травести, грандкокет (обобщающий термин).

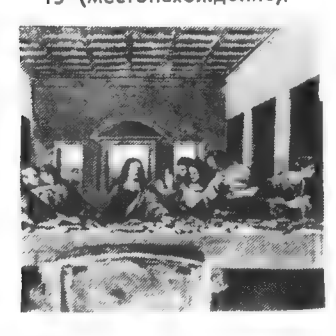
10.



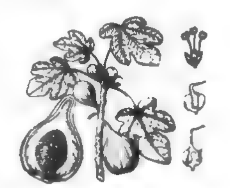
13 (автор доказательства).



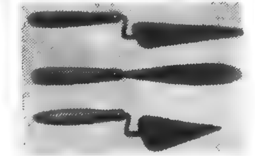
15 (местонахождение).



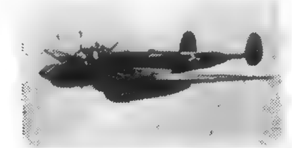
16 (устаревшее название соплодия).



20.



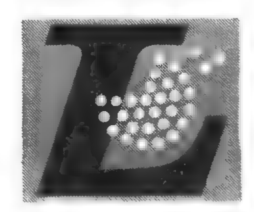
21 (конструктор).



22. Приготовить кислое опарное тесто, раскатать небольшую лепешку, на середину положить начинку из рубленого сыра, смешанного с яйцом, защипать тесто, придав изделию квадратную форму, смазать яйцом и выпечь, готовое изделие смазать маслом. На 500 г пшеничной муки — 0,5 стакана молока или воды, 3—4 яйца, 15 г дрожжей, 50 г топленого масла, 25 г сахара, 250 г сыра (изделие).

23. «Раз в крещенский вечерок /Девушки гадали: /За ворота башмачок, /Сняв с ноги, бросали; /Снег пололи; под окном /Слушали; кормили /Счетным курицу зерном; /Ярый воск топили...» (произведение).

26 (издательство).



28.



29. Карась, ..., Оксана, Андрей, Султан, Селих-Ага, Ибрагим-Али, Гассан.

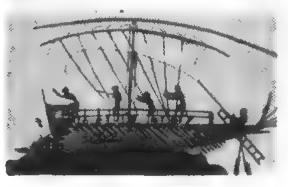
33. «Когда молодой инженер Жак Грегор, о котором теперь говорит весь Анатоль, вернулся несколько месяцев назад из-за границы, его прибытие в город никем не было замечено. Он приехал в запыленной коляске со станции Комбез в жаркое послеобеденное время, и жители Анатоля спали еще, как обыкновенно, за закрытыми ставнями» (перевод З. Вершининой; автор).

34. 1972. XX Олимпийские игры. Мюнхен. Тяжелая атлетика. 1-й тяжелый вес (до 100 кг). 1 — ... (СССР); 2 — Крайчев (Болгария); 3 — Грутцнер (ГДР).

35 (мифическое животное).



36.



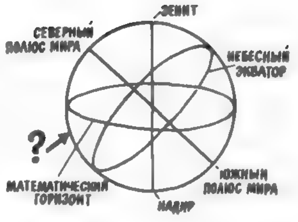
ПО ВЕРТИКАЛИ

1. «Кто из моих земляков не учился любовной науке, /Тот, мою книгу прочтя и научась, полюби. /Знанье ведет корабли, направляя и весла и парус, /Знанье правит коней, знанью покорен Амур» (перевод М. Гаспарова; автор).

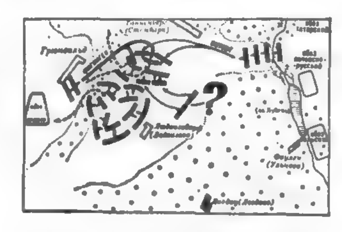
2 (исторически первое название).



3.



4 (командующий объединенной польско-русско-литовской армией).



5. Лев, Дровосек, Страшила, Элли, ...

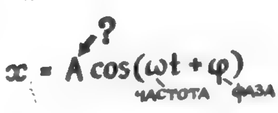


7. 100 сен = 1 иена, 100 чон = 1 вона, 100 фыней = = 1 юань, 100 мунгу = 1 ...

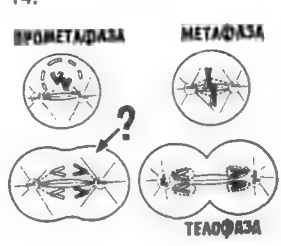
11.



12.

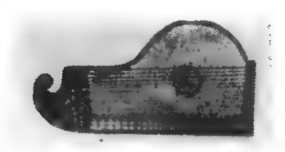


14.



17. der Dienstag.

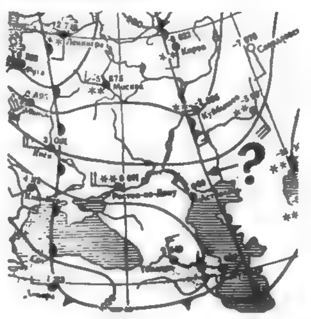
18.



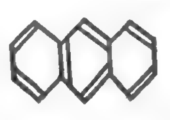
19 (буква).



24 (явление).



25.



27. «После 15 сентября 1941 года Советский Дальний Восток можно считать гарантированным от угрозы нападения со стороны Японии» (псевдоним разведчика).

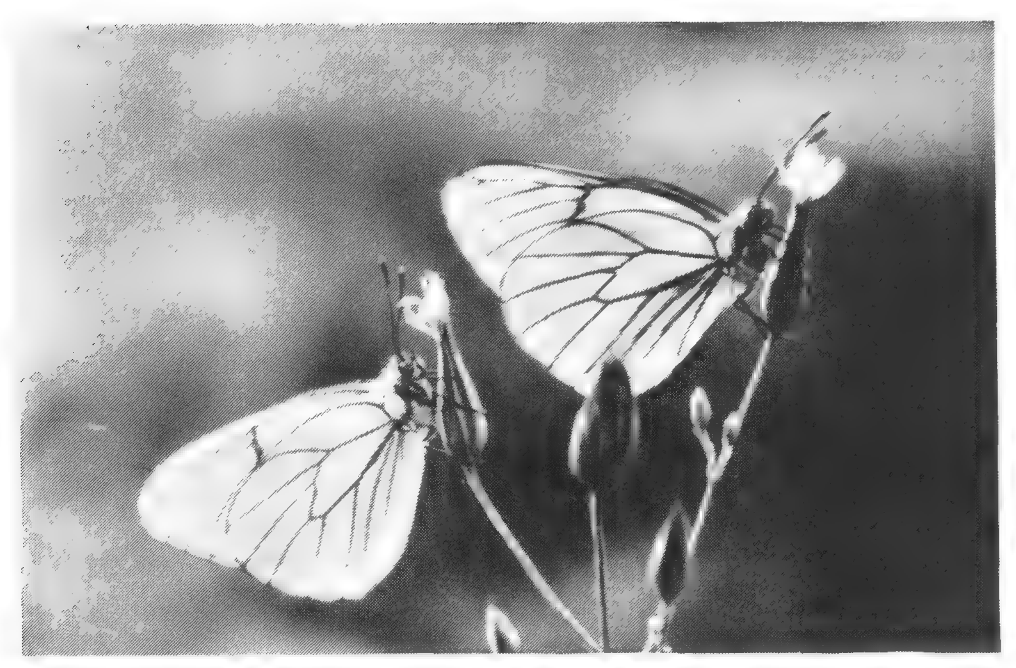
30.



31. 1,0668 км = 500 саженей = 1 ...

32.





Боярышницы — одни из самых распространенных бабочек средней полосы.

НЕ НАДО ЛОВИТЬ МАХАОНА

А. ПЛЕШАКОВ, г. Зарайск.

Фото Ю. Аракчеева.

НЕДАВНО я получил письмо. «Вы пишете,— говорилось в нем,— что нельзя ловить бабочек, топтать жуков и убивать зверьков. Я с вами согласна. А вот наша классная руководительница дала нам летнее задание — собрать коллекцию насекомых. И вот весь класс занимается этим делом. В день один ученик ловит пять бабочек, жуков, стрекоз, божьих коровок, пчел, кузнечиков, словом — всех насекомых... Какое бедствие это несет природе! Я считаю, что наш класс не виноват. Мне кажется, учительница не права, что дала такое задание. Права она или нет?»

Она, конечно, не права. Хотя еще около десяти лет назад такие задания были узаконены, и в школьном учебнике зоологии прямо говорилось: «Наловите сачком бабочек, стрекоз, шмелей. Поймайте жуков. Поместите пойманных насекомых в морилку...» Сейчас все по-другому: учебник разрешает собирать лишь пустые раковины моллюсков, листья, поврежденные насекомыми, да кору со старых пней с ходами короедов. И все!

А между тем живые краски природы, тускнеют, тускнеют. Исчезают постепенно и бабочки и многие жуки. Исчезают шмели, стрекозы... Исчезают и крупные насекомые и мелкие, красивые и невзрачные.

И вот уже готовится новое, второе издание «Красной книги СССР», а в ней около двухсот видов насекомых. *Половина* (104 вида)— бабочки. Но в этом печальном списке есть и кузнечики, осы, пчелы и другие шестиногие. Двести видов — основной список. Но будет в Красной книге и дополнительный. В него включены те виды, которые вот-вот попадут в эту книгу. Например, бабочек в нем около 700 видов.

И я когда-то внес свой вклад, пусть маленький, пусть не очень вредный, но все же вклад в это дело — в истребление насекомых. Ведь у меня в коллекции есть и жук-олень, и жужелицы крымская и кавказская, и пчела-плотник, и бабочки: махаон, подалирий... Они все внесены в «Красную книгу СССР».

● «НАУКА И ЖИЗНЬ»
Красная книга

Создание и пополнение зоологических коллекций (живых коллекций зоопарков, зоосадов, океанариумов и других, а также в виде собрания чучел, препаратов и частей животных) предприятиями, учреждениями и организациями путем изъятия животных из природной среды специально для этих целей допускается по разрешениям, выдаваемым специально уполномоченными на то государственными органами по охране и регулированию использования животного мира.

Пополнение зоологических коллекций, находящихся в личной собственности граждан, и создание гражданами новых коллекций запрещается...

Зоологические коллекции, представляющие научную, культурно-просветительную, учебно-воспитательную или эстетическую ценность, подлежат государственному учету. Предприятия, учреждения, организации и граждане, являющиеся владельцами таких коллекций, обязаны соблюдать правила хранения, учета и использования коллекций объектов животного мира.

Из «Закона СССР об охране и использовании животного мира».
Статья 27. Зоологические коллекции

Когда я их ловил — это было 20 лет назад,— я был убежден: коллекционирование — познание природы. Я и сейчас в этом убежден. Только понимаю: разное бывает коллекционирование. Познавать природу, обедняя ее, нельзя. А как же познавать? Созерцая? Да. Наблюдая? Да. Но не только. Можно и даже нужно коллекционировать. Но не живых насекомых.

Тихо щелкал диапроектор. Я смотрел на экран и очень многое узнавал. Вот та самая капля росы на зеленом листе, в которой отражается весь мир, большая, круглая и нереально чистая. А этот почти совсем облетевший одуванчик похож на остров южного моря, поросший пальмами, или на сцену с танцующими балеринами. Вот стрекоза — голова космонавта в шлеме с антеннами, горящий факел — цветок льнянки...

Я видел эти снимки в книгах Юрия Аракчеева и там же прочитал, что есть у него серии фотографий насекомых, пауков, цветков. Теперь мы смотрели серию за серией и не сидели, казалось, в небольшой московской квартире, а повторяли шаг за шагом маршруты путешествий писателя, близких и дальних, пеших и велосипедных.

— Путешествовать любят все,— улыбается Юрий Сергеевич,— многие хотят побывать в горах и пустынях, в джунглях Африки, Южной Америки. Но мои походы с фотоаппаратом начались в подмосковной деревне. Книга об этом так и называется —«Джунгли во дворе». Думаю, что отправиться в такие джунгли может практически каждый. Все мои слайды (их больше 50 тысяч) сняты обычным аппаратом «Зенит Е». К нему нужны лишь переходные кольца. Причем не надо относиться к фотографированию только как к развлечению. Это самое настоящее познание мира! Сейчас роль фотографии еще больше выросла, ведь «Закон СССР об охране и использовании животного мира», вступивший в действие с 1 января 1981 года, запретил создание и пополнение личных энтомологических коллекций. Учителя биологии, например, могли бы создавать коллекции слайдов для своих уроков, могли бы учить этому и ребят. Тем более, что бабочка, умело снятая в естественных условиях, несравненно красивее, чем засушенная. Да и познавательная ценность фотографий нередко бывает выше. А когда снимок получается, удовлетворение испытываешь огромное. Ведь сфотографировать бабочку или, скажем, стрекозу гораздо труднее, чем поймать.



Не рвите паутину пауков. Они — одни из основных истребителей мух и комаров.



Жук-усач. Он тоже находится под охраной.

Юрий Сергеевич взял с полки очередную коробку со слайдами и, предлагая посмотреть, пояснил:

— Тут иллюстрации к новой книге, которая будет называться «Поиски Аполлона». Аполлон, как известно,— бог искусства и света в древнегреческой мифологии. Существует бабочка с таким названием — белая, солнечная, светлая. Она стала символом исчезающей красоты природы, потому что теперь даже далеко в горах встречается редко. А когда-то жила под Москвой, попадалась в Сокольниках. Я давно мечтал сфотографировать Аполлона и много ездил, разыскивая его. Эти экспедиции — внешняя канва книги. А по существу — поиски Аполлона — это как раз поиски уходящей от нас красоты живой природы...

●

Что ж, все верно. И мы не должны забывать, что судьбу Аполлона могут разделить или уже разделили: бражники «Мертвая голова» и олеандровый, голубая орденская лента, махаон, подалирий, хвостоносец Маака, жук-олень, большой дубовый усач, жужелицы крымская, кавказская и антия, красотел пахучий, усач реликтовый, пчела-плотник фиолетовая и многие-многие другие насекомые.

НАСЕКОМЫЕ ПОД ОХРАНОЙ

(См. 6—7 стр. вкладки)

Бражник «Мертвая голова». Название дано за странный рисунок на грудне, напоминающий череп. Размах крыльев до 13 сантиметров. Гусеницы живут на пасленовых и других растениях. Встречается на юге европейской части страны, на Кавказе, в Туркмении. Бабочка знаменита тем, что умеет громко кричать.

Бражник олеандровый. Изумительной красоты бабочка. Размах крыльев до 11 сантиметров. Гусеницы живут на олеандре, барвинке. Встречается на Кавказе и в Крыму.

Голубая орденская лента. Крупная, до 11 сантиметров в размахе крыльев, ночная бабочка из семейства совок. Изредка встречается в лесах и лесостепях по всей территории страны. Гусеница живет на тополях, ивах, клене и других деревьях.

Махаон — настоящий аристократ среди бабочек, красота его ослепительна. В полете решителен и смел. Встречается в нашей стране почти повсеместно, но с каждым годом все реже, особенно в Подмосковье. Принадлежит к семейству парусников. Размах крыльев 8—9 сантиметров. Гусеница развивается на зонтичных растениях.

Подалирий. Еще один представитель парусников. Встречается на юге страны. Размах крыльев 7 сантиметров. Гусеницы кормятся листьями различных деревьев и кустарников.

Хвостоносец Маака. Одна из самых знаменитых и самых красивых бабочек Дальнего Востока, своего рода символ дальневосточной природы. Относится к семейству парусников. Размах крыльев до 13 сантиметров. Гусеницы питаются листьями бархатного дерева.

Жук-олень. Длина самцов (вместе с рогами) до 7 с половиной сантиметров. Самки мельче, безрогие. Встречается жук в европейской части СССР, в Крыму, на Кавказе, в старых дубравах. Личинки развиваются в гниющей древесине. Численность жука неуклонно сокращается, так как сокращается в результате хозяйственной деятельности человека площадь старых дубрав. Сами жуки, кроме того, служат излюбленной добычей коллекционеров и любителей экстравагантных сувениров.

Большой дубовый усач. Стройный, изящный, необыкновенно красивый жук. Длина до 5 сантиметров. Когда-то причислялся к вредителям. Сейчас численность его сокращается. Личинки развиваются под корой и в древесине дубов. Обитает на Украине, в Крыму, на Кавказе.

Жужелицы крымская и кавказская. Очень похожи. Живут соответственно в Крыму и на Кавказе. Крупные, до 5 сантиметров в длину, жуки. Удивительно красивы и столь же полезны, питаются улитками.

Красотел пахучий. Трехсантиметровый жук. Хищник, во множестве истребляющий гусениц непарного шелкопряда. Встречается на юге страны.

Усач реликтовый. Самый крупный жук нашей фауны, достигает в длину 10 сантиметров. Изредка встречается на Дальнем Востоке. Личинка развивается в древесине дуба, ясеня, вяза. Третичный реликт!

Пчела-плотник фиолетовая. Удивительная пчела, похожая на шмеля или, по мнению Дж. Даррела, на голубого медвежонка. Гнезда самки выгрызают в древесине, отсюда и название этих пчел. Живут на юге СССР. Численность их быстро снижается.

НАУКА И ЖИЗНЬ

БИНТИ — Бюро иностранной научно-технической информации

ФЕРМА БАБОЧЕК

На юге Англии, в графстве Гэмпшир, в 1981 году была открыта «ферма бабочек» — своеобразный зоопарк-инсектарий, где в больших стеклянных вольерах, напоминающих теплицы, можно увидеть около 400 видов бабочек, как местных, так и экзотических. В отделении для тропических бабочек поддерживается температура 29 градусов Цельсия, в отделении для английских видов несколько прохладнее.

Рост городов, расширение сельскохозяйственных угодий за счет лесов и лугов, загрязнение воздуха, применение инсектицидов для борьбы с вредителями полей — все это привело к резкому обеднению фауны чешуекрылых в Великобритании. Городские дети зачастую даже обыкновенную белянку могут увидеть только на картинке в книге, а самые крупные и красивые виды практически исчезли. Задача фермы — сохранить этих красивых насекомых хотя бы в неволе, чтобы каждый мог ознакомиться с их разнообразием. При ферме имеется оранжерея с тропическими растениями, необходимыми для разведения южных видов бабочек. Ведь многие из них крайне привередливы — так, один вид питается только гнилыми бананами.

Содержатся на ферме и некоторые другие насекомые — дикие пчелы (они поселены в дупле старого дерева, часть которого заменена стеклом, чтобы можно было наблюдать жизнь пчел), стрекозы, водяные насекомые (для них устроен пруд). В прочные стеклянные ящики заключены опасные виды членистоногих — саранча, тарантулы, скорпионы.

В дальнейшем ферма будет продавать любителям куколки экзотических видов для выведения их дома.

По материалам журнала «Англия».

ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ (№ 5, 1983 г.)

По горизонтали. 5. Шапито (изображенная на снимке разборная конструкция из мачт и натягиваемого на них брезента). 7. Адидас (западногерманская фирма, изготовляющая спортивное снаряжение: приведена ее эмблема). 8. Лафатер (швейцарский писатель, автор процитированной книги «Физиогномические фрагменты для поощрения человеческого знания и любви»). 9. Трезини (русский архитектор, автор показанного на снимке собора Петропавловской крепости). 10. Денеб (наиболее яркая звезда в созвездии Лебедя, карта которого приведена). 13. Девон (одна из систем палеозойской эры, расчленение которой приведено). 15. Фенол (органическое соединение ароматического ряда, представленное структурной формулой). 17. Капрал (лирический герой процитированного стихотворения П. Беранже «Старый капрал»). 18. Кливер (косой парус, устанавливаемый перед фок-мачтой). 19. Кивач (водопад на реке Суна). 21. Умань (город в Украинской ССР, где находится показанный на снимке дендрологический парк «Софиевка»). 23. Стать (перечислены некоторые стати лошади). 25. Парсуна (произведение русской портретной живописи 16—17 веков, представлена парсуна М. Скопина-Шуйского). 27. Утконос (изображенное на рисунке млекопитающее отряда клоачных). 28. Глагол (часть речи, обозначающая действие или состояние как процесс, приведены глаголы немецкого языка: идти, стоять, сидеть, лежать). 29. Окорок (персонаж процитированной повести В. Иванова «Бронепоезд 14-69»).

По вертикали. 1. Галифе (показанный на рисунке фасон брюк, названный по имени французского генерала Г. Галифе). 2. Вольт (единица разности потенциалов, приведено ее определение). 3. Карри (приведен состав восточноевропейского карри). 4. Сальдо (в бухгалтерском учете разность между итогами записей по дебету и кредиту счетов). 6. Тарзан (роль Денни Миллера в кинофильме «Тарзан — повелитель джунглей», кадр из которого приведен). 11. Накатка (один из процессов нанесения резьбы на болты, схема которого приведена). 12. Баррель (применяемая в Великобритании мера объема сыпучих веществ). 13. Дерибас (русифицированная фамилия Х. де Рибаса, русского адмирала, испанца по происхождению, автора плана и руководителя строительства порта в Одессе, основанной на месте поселения Хаджибей, отошедшего к России после русско-турецкой войны 1787—1791 гг.). 14. Вешенка (гриб, изображенный на снимке). 15. Фальк (советский художник, автор приведенной картины). 16. Лукач (фамилия, под которой венгерский писатель Залка в 1936—1937 гг. принимал участие в Национально-революционной войне в Испании 1936—1939 гг.). 20. «Восток» (показанный на рисунке космический корабль, на котором советский летчик-космонавт Ю. Гагарин совершил первый в истории человечества космический полет). 22. Модуль (характеристика комплексного числа, приведено ее определение). 24. Тритон (музыкальный интервал, образуемый тремя тонами). 25. Паули (швейцарский физик, автор приведенного фундаментального принципа квантовой механики). 26. Аксон (отросток нервной клетки, схема которой приведена).

● ЧЕЛОВЕК С ФОТОАППАРАТОМ

ФОТОАППАРАТ «ЛОМО-135 М»

Инженер Е. ИВАНОВ, Ленинградское оптико-механическое объединение.

В арсенале фотолюбителей не так давно появился новый малогабаритный фотоаппарат «ЛОМО-135М». Фотоаппарат разработан и выпускается Ленинградским оптико-механическим объединением имени В. И. Ленина с 1980 года.

При разработке фотоаппарата были учтены все требования, которым должны отвечать аппараты подобного класса, кроме того, в его конструкцию введен целый ряд дополнительных устройств, значительно расширяющих возможности фотоаппарата и повышающих его эксплуатационные характеристики. Среди них можно отметить возможность установки выдержек по символам погоды, а диафрагмы — по символам сюжетов съемки и в зависимости от чувствительности заряженной пленки; наводка на резкость по символам расстояний, которые видны в окне видоискателя; автоматическая компенсация параллакса; светящиеся рамки, ограничивающие поле кадра; завод на протягивание и съемку 8 кадров со скоростью 2—3 кадра в секунду, что делает аппарат незаменимым при съемке спортивных событий; синхронизатор для фотографирования с лампой-вспышкой с бескабельным соединением; центральный затвор, позволяющий производить съемку с импульсной лампой-вспышкой при любых выдержках, и т. д. Все эти качества делают фотоаппарат «ЛОМО-135М» привлекательным для широкого круга фотолюбителей.

Фотоаппарат «ЛОМО-135М» имеет следующие технические характеристики:

Ширина применяемой пленки — 35 мм

Формат кадра — 24 × 36 мм

Емкость кассеты — 1,65 м (36 кадров)

Объектив — «Индустар-73» с фокусным расстоянием 40 мм и относительным отверстием 1 : 2,8

Фокусировка — по символам или дистанционной шкале от 1 м до бесконечности

Выдержки затвора — 1/15, 1/30, 1/60, 1/125, 1/250 с и «В». (Выбор и установка выдержки возможны по символам погодных условий.)

Шкала диафрагм — 2,8; 4; 5,6; 8; 11; 16; 22. (Установка диафрагмы возможна с помощью калькулятора со значениями светочувствительности пленки и символами сюжетов съемки.)

Счетчик кадров с автоматическим самосбросом на минус 2 кадра

Посадочная резьба под светофильтр — М 25,5 × 0,5

Размеры аппарата—104 × 60 × 72 мм

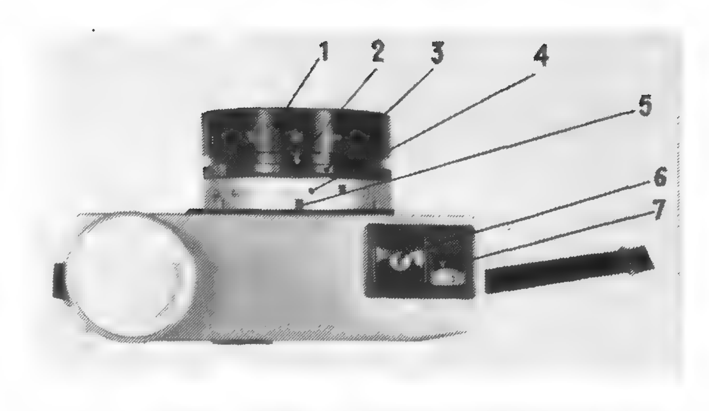
Масса — 470 г.

На цветной вкладке показано устройство фотоаппарата «ЛОМО-135М». Он состоит из металлического корпуса 21 с расположенным в нем лентопротяжным механизмом, смонтированным на плате 25, фотозатвора 20, объектива 7, визира 50, верхней крышки 57 и съемной крышки 17. Фотозатвор расположен на передней стенке корпуса аппарата 21. Установка выдержки осуществляется разворотом кольца 19, которое своим ступенчатым пазом поворачивает зубчатый сектор временного механизма. Различные положения этого сектора определяют время торможения приводного механизма затвора, тем самым изменяя значение выдержки.

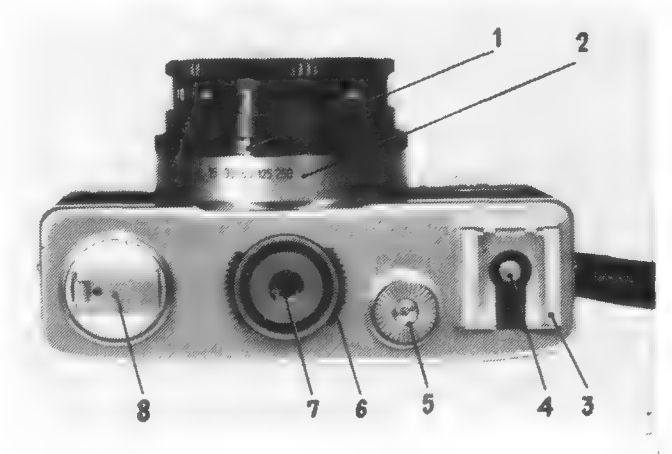
Регулировочное кольцо 19 связано с кольцом установки символов погоды, расположенным внутри кольца 22. При вращении кольца 19 устанавливается требуемая выдержка, значение которой можно прочитать на шкале выдержек внизу кольца 22 против индекса на кольце 19. Установленный при этом символ погоды определяют по цветной марке в одном из окон в верхней части кольца 22. Каж-

1 — видоискатель, 2 — маховик завода пружинного двигателя, 3 — темляк, 4— шкала диафрагм, 5— шкала светочувствительности пленки, 6 — объектив, 7—шкала символов сюжетов съемки, 8 — кольцо с индексами, 9 — рукоятка установки светочувствительности пленки.

1 — шкала расстояний, 2 — индекс шкалы расстояний, 3 — кольцо установки символов погоды (выдержек), 4 — шкала символов погоды, 5 — подвижной индекс шкалы символов погоды, 6 — спусковая кнопка с гнездом под спусковой тросик, 7 — счетчик кадров.



1 — индекс шкалы выдержек, 2 — шкала выдержек, 3 — колодка для крепления принадлежностей, 4 — синхроконтакт, 5 — винт отключения механизма перемотки пленки, 6 — замок крышки, 7 — штативное гнездо, 8 — рукоятка обратной перемотки.



дому символу погоды соответствует определенная выдержка.

Перед затвором во внутреннюю резьбу корпуса фотозатвора ввернут фотообъектив 7. Вращением объектива за кольцо 2 производится наводка на резкость. Для получения резкого изображения необходимо цифру шкалы дистанций на кольце 2, соответствующую расстоянию в метрах до снимаемого объекта, совместить с индексом, расположенным вверху кольца 10.

Выбор необходимой для съемки диафрагмы помогает сделать шкала символов сюжетов съемки, расположенная на диске 5. После зарядки пленки в фотоаппарат нужно с помощью рукоятки 6 развернуть диск 5 таким образом, чтобы в окне диска 3 появилась цифра, соответствующая значению светочувствительности пленки по ГОСТ — ASA или DIN. Тогда в другом окне диска 3 расположатся определенным образом символы, соответствующие сюжетам фотографирования.

Пружинный двигатель транспортирующего механизма заводится вращением маховика 61 в направлении стрелки. Маховик 61 винтами закреплен на барабане 54. При вращении барабана заводится пружина 55, наружный конец которой закреплен на корпусе барабана, а внутренний — на оси пружинного двигателя. На крышке пружинного барабана 54 расположены две шестерни 56, конструкция которых предохраняет пружину от срыва при заводе, а при работе не позволяет ей раскручиваться до конца, то есть заставляет работать пружинный двигатель в оптимальном режиме. Достигается это тем, что шестерня, связанная с осью пружины 55, имеет на один зуб больше, чем паразитная шестерня. Кроме того, паразитная шестерня имеет два удлиненных зуба, а у осевой шестерни две впадины сделаны мелкими. При заводе паразитная шестерня, закрепленная на крышке барабана, «обкатывается» определенное число раз вокруг осевой шестерни, которая при этом остается неподвижной. Когда длинные зубья одной шестерни оказываются против мелких впадин другой, барабан останавливается.

Обратная картина наблюдается при работе пружины в режиме транспортировки: барабан 54 остается неподвижным, а с ним и ось паразитной шестерни. Пружина, раскручиваясь, вращает ось барабана с насаженной на нее шестерней. Осевая шестерня, а вместе с ней и паразитная, совершает столько оборотов, на сколько она повернулась при заводе пружины, то есть до тех пор, пока длинный зуб одной не уткнется в мелкую впадину другой.

Для того чтобы транспортирующий механизм работал плавно, без рывков, пружинный барабан 54 через ряд зубчатых колес связан с тормозным механизмом 52, который представляет собой ось с двумя сухарями, вращающимися внутри цилиндра. Тормозной механизм работает по принципу центробежного регулятора: с увеличением скорости вращения сухари стремятся дальше отойти от центра вращения, плотнее прижимаются к внутренним стенкам цилиндра, сила трения повышается и скорость вращения уменьшается.

Ось пружинного барабана 54 связана с осью приемной катушки 11. Для равномерного наматывания пленки ось 11 соединяется с приемной катушкой 36 через фрикцион 12. С шестерней, насаженной на ось

пружинного барабана, входит в зацепление шестерня 38, которая при работе пружинного привода поворачивается по часовой стрелке и кулачком 37 давит на подвижную рейку 34. Последняя, перемещаясь в своих направляющих пазах, зубчатой рейкой 32 поворачивает шестерню 28, которая своей вилкой взводит механизм затвора 20. Транспортировка пленки при этом осуществляется зубчатым барабаном 33, который при помощи Т-образной планки винта отключения механизма перемотки 13 связан с осью 18. Ось 18, в свою очередь, жестко соединена с шестерней 38. Рейка 34 в конце движения кулачком 35 толкает подвижную собачку 31, связанную с храповой шестерней счетчика кадров 47, и переключает счетчик на один кадр. Удерживается счетчик кадров стопорящей собачкой 30. Цифры диска счетчика 48, указывающие количество отснятых кадров, видны в окне 58. Шестерня 38 за один цикл работы, то есть при транспортировании одного кадра, совершает один полный оборот. При этом кулачок 37 освобождает рейку 34, и она под действием возвратной пружины возвращается в начальное положение, а транспортирующий механизм блокируется. Подвижная собачка 31 счетчика кадров под действием пружины 27 возвращается в исходное положение (механизм блокировки транспортирующего механизма на рисунке не показан). Спуск затвора осуществляется нажатием на спусковую кнопку 53. Она передает движение спусковому штоку 24, который связан со спусковым механизмом затвора 20.

После спуска затвора при обратном движении спускового штока 24 происходит разблокировка транспортирующего механизма и цикл повторяется: шестерня 38 совершает оборот, протягивает пленку на один кадр и взводит затвор.

Светящиеся рамки, видимые в визире фотоаппарата, облегчают определение границ кадра, а символы расстояний, расположенные внизу рамки и также видимые в визире, позволяют навести объектив на резкость, не отводя фотоаппарат от глаза.

Визир состоит из корпуса 50 с крышкой 51, в которой смонтированы объективная линза 43, окулярная линза 49, полупрозрачное зеркало 46, зеркало 44, линза 45, подвижная планка с рамкой для компенсации параллакса 42 с вклеенной в нее шкалой символов дистанций 41 и механизм с рычагом 39, осуществляющий перемещение планки 42 и стрелки шкалы символов дистанций. Наблюдая за объектом в визир через окулярную линзу 49, можно видеть изображение объекта съемки, на которое накладывается изображение светящихся рамок. Они попадают в окуляр, отразившись от зеркала 44, пройдя через линзу 45 и отразившись от полупрозрачного зеркала 46. При фокусировке объектива он через шток (на рис. не виден) нажимает на рычаг 39. Рычаг 39, поворачиваясь вокруг своей оси, осуществляет вертикальное перемещение планки с рамкой 42, тем самым компенсируя параллакс, и подвижку стрелки-индекса вдоль шкалы символов дистанций 41.

Символы дистанций позволяют быстро наводить объектив на резкость: символ «портрет» соответствует расстоянию приблизительно 1 м, символ «группа» (2 человека) соответствует расстоянию 1,4 м, символ «группа» (3 человека) соответствует расстоянию порядка 4 м, символ «пейзаж» соответствует расстоянию от 15 м до бесконечности.

Установленное расстояние показывает стрелка, которая располагается на белом поле под символами.

Для зарядки фотоаппарата пленкой следует повернуть замок 14 съемной крышки 17 до совмещения риски с красной точкой, расположенной на крышке, и, сдвигая крышку вниз, снять ее с корпуса фотоаппарата. Вставить конец пленки в прорезь приемной катушки и, поворачивая ее, намотать зарядный конец так, чтобы перфорационные отверстия пленки зацепились за оба зубчатых венца транспортирующего барабана 33. Далее необходимо вставить кассету в гнездо аппарата, расправить пленку прижимной планкой 23, закрыть крышку 17 аккуратно, без перекосов, вдвигая крышку снизу вверх в пазы корпуса аппарата. После чего повернуть замок 14 до совмещения риски с черной точкой.

После съемки последнего кадра необходимо перемотать пленку в кассету. Для этого следует отвернуть винт отключения механизма перемотки 13 (при этом зубчатый барабан 33 расцепляется с осью 18), откинуть рычаг рукоятки обратной перемотки 16 и, вращая ее в направлении стрелки, перемотать пленку в кассету. По окончании перемотки повернуть замок 14, снять съемную крышку 17 и вынуть кассету из аппарата. При смещении крышки 17 вниз опускаются подвижная 31 и стопорная 30 собачки счетчика кадров, и освобожденный храповик 47 с диском 48 под действием пружины 40 разворачивается и устанавливается в исходное положение.

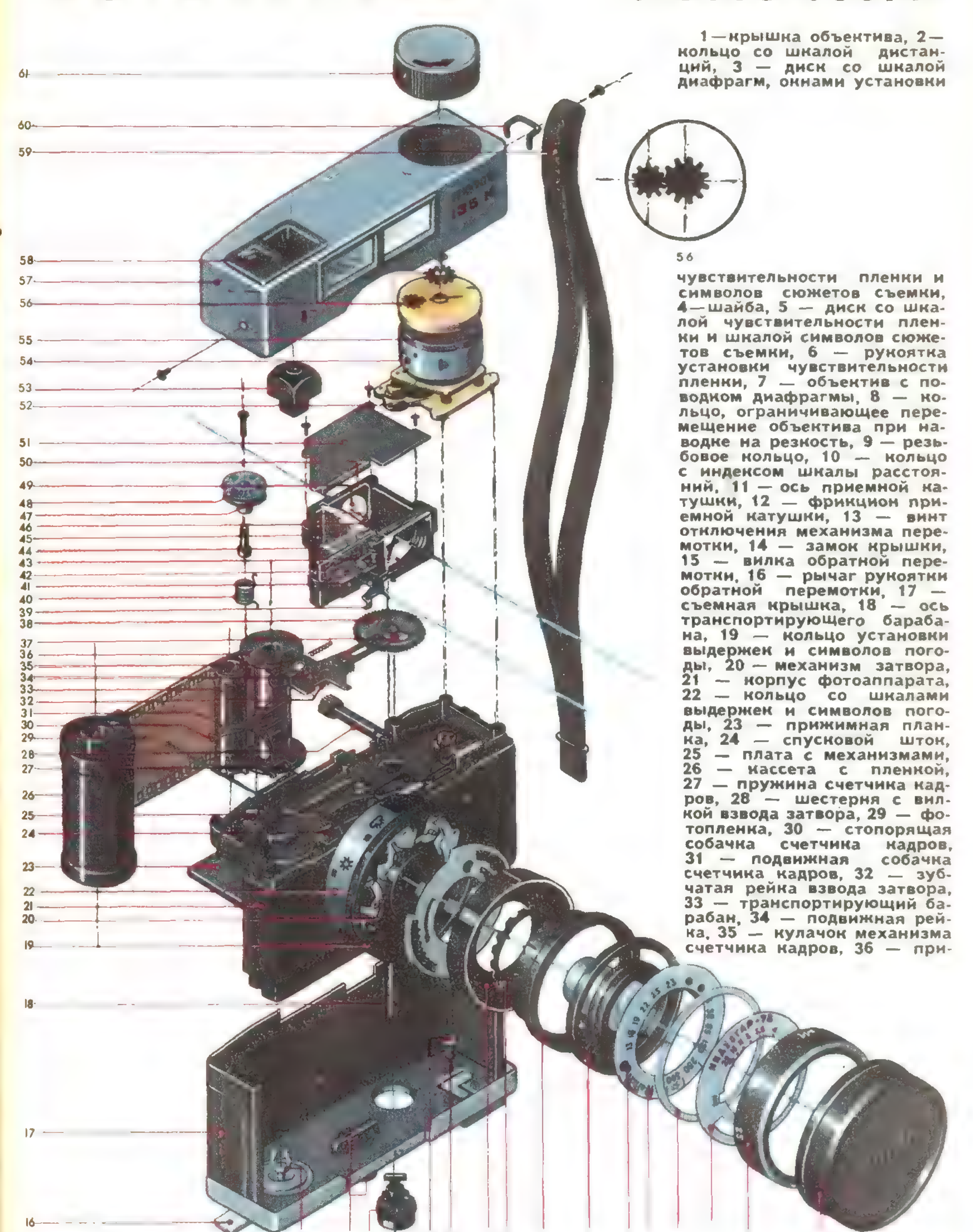
Фотоаппарат «ЛОМО-135М» весьма прост в обращении и не требует от фотолюбителя высокой квалификации.

В заключение несколько рекомендаций.

При работе с фотоаппаратом не прилагайте больших усилий к маховику завода пружины в конце завода во избежание срыва рычагов блокировки; не протирайте пластмассовые части аппарата спиртом, ацетоном и другими активными растворителями; объектив и видоискатель протирайте только снаружи чистой батистовой салфеткой. Наличие системы символов не исключает пользования фотоэкспонометром. А при плохой освещенности экспонометр будет гарантировать получение нормально экспонированных снимков.

Знакомство с устройством фотоаппарата поможет грамотно его эксплуатировать и самостоятельно выполнить несложный ремонт.

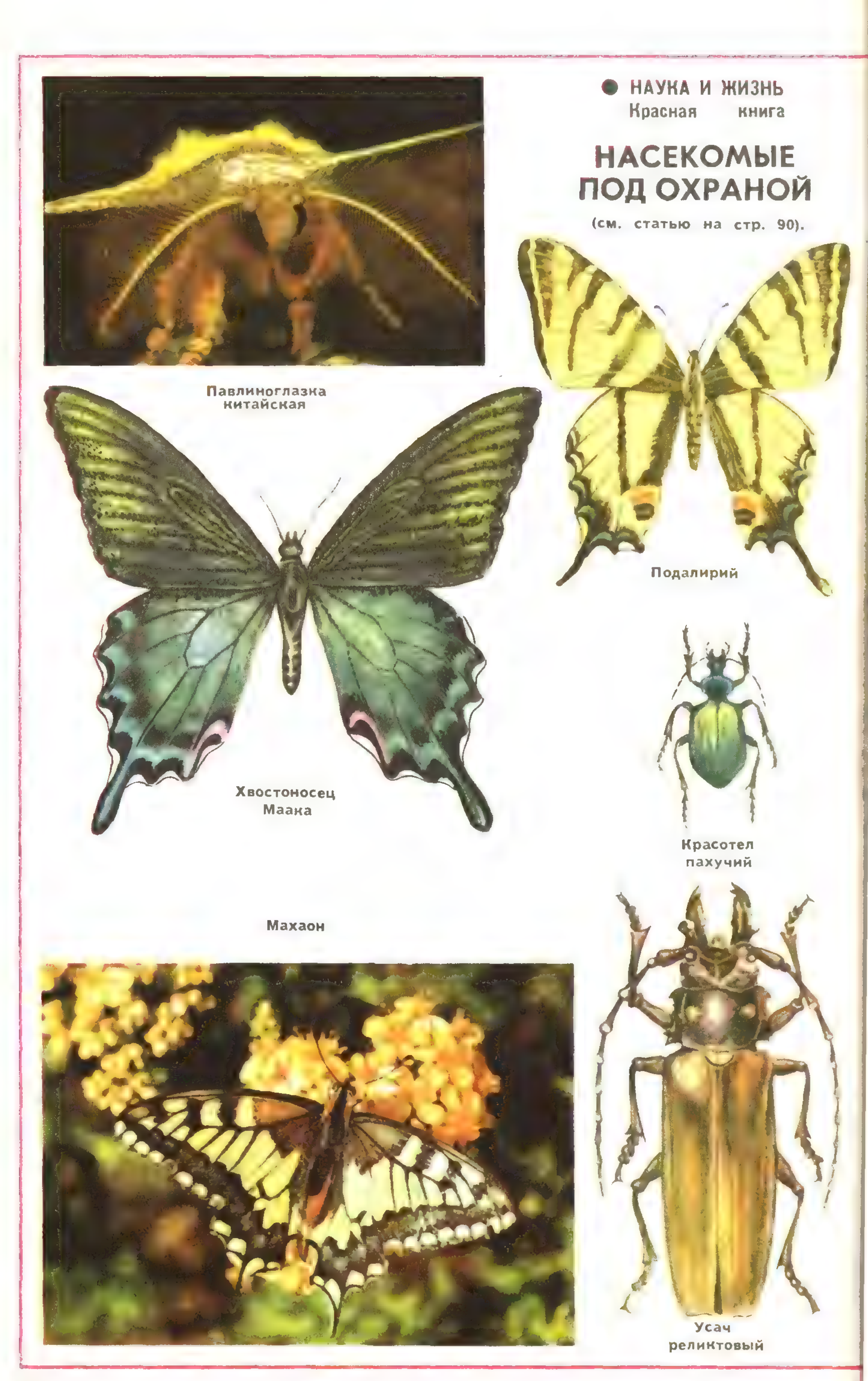
ФОТОАППАРАТ «ЛОМО-135М»



1 — крышка объектива, 2 — кольцо со шкалой дистанций, 3 — диск со шкалой диафрагм, окнами установки чувствительности пленки и символов сюжетов съемки, 4 — шайба, 5 — диск со шкалой чувствительности пленки и шкалой символов сюжетов съемки, 6 — рукоятка установки чувствительности пленки, 7 — объектив с поводком диафрагмы, 8 — кольцо, ограничивающее перемещение объектива при наводке на резкость, 9 — резьбовое кольцо, 10 — кольцо с индексом шкалы расстояний, 11 — ось приемной катушки, 12 — фрикцион приемной катушки, 13 — винт отключения механизма перемотки, 14 — замок крышки, 15 — вилка обратной перемотки, 16 — рычаг рукоятки обратной перемотки, 17 — съемная крышка, 18 — ось транспортирующего барабана, 19 — кольцо установки выдержек и символов погоды, 20 — механизм затвора, 21 — корпус фотоаппарата, 22 — кольцо со шкалами выдержек и символов погоды, 23 — прижимная планка, 24 — спусковой шток, 25 — плата с механизмами, 26 — кассета с пленкой, 27 — пружина счетчика кадров, 28 — шестерня с вилкой взвода затвора, 29 — фотопленка, 30 — стопорящая собачка счетчика кадров, 31 — подвижная собачка счетчика кадров, 32 — зубчатая рейка взвода затвора, 33 — транспортирующий барабан, 34 — подвижная рейка, 35 — кулачок механизма счетчика кадров, 36 — приемная катушка, 37 — кулачок механизма взвода затвора и транспортировки пленки, 38 — шестерня, 39 — рычаг механизма компенсации параллакса, 40 — пружина диска счетчика кадров. 41 — шкала символов дистанций, 42 — подвижная планка с рамкой, 43 — объективная линза визира, 44 — зеркало, 45 — линза, 46 — полупрозрачное зеркало, 47 — храповая шестерня диска счетчика кадров, 48 — шкала счетчика кадров, 49 — окулярная линза визира, 50 — корпус визира, 51 — крышка визира, 52 — тормозной механизм пружинного привода, 53 — спусковая кнопка, 54 — заводной барабан, 55 — пружина, 56 — ограничительные шестерни пружинного барабана, 57 — верхняя крышка, 58 — окно счетчика кадров, 59 — темляк, 60 — скоба темляка, 61 — маховик завода транспортирующего механизма.

НАСЕКОМЫЕ ПОД ОХРАНОЙ

(см. статью на стр. 90).



Павлиноглазка китайская

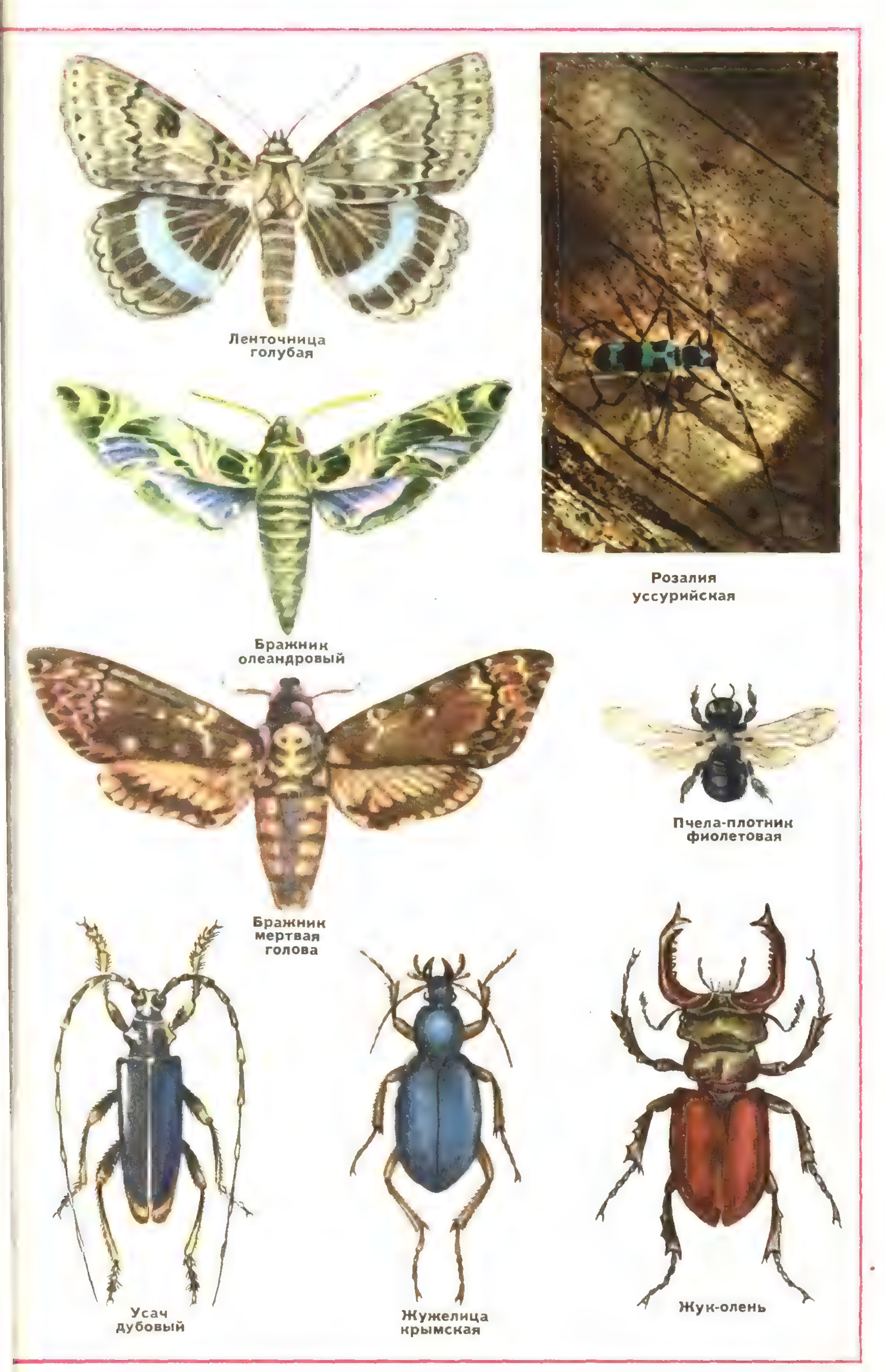
Подалирий

Хвостоносец Маака

Красотел пахучий

Махаон

Усач реликтовый


Ленточница голубая
Бражник олеандровый
Бражник мертвая голова
Розалия уссурийская
Пчела-плотник фиолетовая
Усач дубовый
Жужелица крымская
Жук-олень



VIII

КОРОВЫ ИЗ ВИПЕТЕНО

Произведения талантливого итальянского писателя Джанни Родари с удовольствием читают и ребята и взрослые. Его любят за теплый юмор и неистощимую выдумку. Пожалуй, можно сказать, что он создал свой особый жанр—рассказы-фантазии. Они похожи на сказку, но в то же время в них присутствуют приметы нашего времени и итальянской действительности.

Публикуемый в этом номере рассказ открывает последнюю книгу писателя «Игра в четыре угла», рукопись которой он принес в издательство за несколько дней до неожиданной смерти в апреле 1980 года. Ему не хватило всего полугода, чтобы отпраздновать свое шестидесятилетие. В памяти читателей он останется вечно молодым добрым выдумщиком и фантазером.

Джанни РОДАРИ.

Однажды корова из Випетено съела радугу. Вообще-то коровы едят траву, сено и всякую прочую растительность. Но в тот вечер на закате после сильной грозы, когда немецкие туристы восхищались радугой, перекинувшейся от одной горы к другой, а по лугу бродили коровы, не думая о завтрашнем дне, потому что они, как известно, всеми четырьмя ногами стоят в настоящем, случилось то, чего не было и тысячу лет.

Кто-то из туристов вдруг воскликнул:

— Смотрите, радуга уходит в землю!

— Придумал тоже! Всем известно, что радуга — оптический обман!

— Не верите? Посмотрите сами!

Все посмотрели и убедились: так оно и есть. У одной горы радуга поднималась вверх, будто ее медленно, с трудом выдергивали оттуда, а у другой горы уходила, словно кинжал в ножны, прямо в глубь земли. В том месте был отличный луг — чудесное зеленое пастбище, на котором паслись коровы. Именно там радуга, можно сказать, исчезала со всеми своими семью цветами.

Немецкие туристы смотрели как завороженные — им впервые в жизни довелось видеть подобное зрелище.

— Пойдемте, посмотрим поближе! — решили они

— Зачем? — удивился все тот же скептик.— Неужели вы думаете, что найдете там дырку, а в ней какого-нибудь сторожа от природы, которому поручено затаскивать туда радугу после того, как она покрасуется в небе?

Но остальные не стали его слушать и отправились на экскурсию. И ничего, разумеется, не увидели — ни дырки, ни сторожа радуги. Луг был самый обыкновенный, и ни один его квадратный сантиметр ничем не отличался от другого. Коровы тоже были как коровы. Облака на небе окрасились последними лучами заходящего солнца, которое выглянуло ненадолго после грозы, чтобы посмотреть, какой она нанесла ущерб.

— И все же!..— заметил кто-то из туристов.

— И все-таки!..— сказал кто-то другой.

— Тем не менее!..— произнес еще кто-то. Подобных выражений в немецком, как, впрочем, и в других языках, предостаточно. Наконец, все сошлись на том, что это был обман зрения, и возвратились в гостиницу, вспоминая, какие радуги они видели в Гонконге, в Ванкувере, в Сиднее — в Австралии, и в Чезенатико — в Романье. Коровы тоже вернулись в свой хлев. И с ними вместе та, что съела радугу.

А была это, надо вам сказать, довольно разборчивая корова. Она с удовольствием ела синие цветы, но терпеть не могла желтые, охотно жевала клевер, но пренебрегала даже укропом. В тот вечер, когда перед ее носом оказалась радуга, вернее, основание того великолепного разноцветного моста, от которого ей, по правде говоря, было ни жарко, ни холодно, поскольку она не отличалась сентиментальностью и не питала особого пристрастия к пейзажам, она — ап, ап, ап! — принялась вместе с травой поедать и большие куски радуги. Это не вызвало у нее неприятных вкусовых ощущений, и вообще она нисколько не удивилась, разве только чуть-чуть растерялась, но, будучи скромным рогатым скотом, простым млекопитающим, непритязательным парнокопытным, дальше этого «чуть-чуть» не пошла и продолжала заглатывать внушительные порции цвета, причем желтый, красный, голубой и фиолетовый были для нее совершенно одинаковыми. Она была жвачным животным и жевала столько, сколько ей было необходимо. Желудок ее спокойно воспринимал и переваривал радугу вместе с другой пищей. Ему не было до нее никакого дела.

Словом, корова вернулась в хлев, как делала это каждый вечер, и получила, как всегда, полагавшийся ей дружеский шлепок, которым хозяин приветствовал своих коров, обращаясь к ним по имени. Корову, которая съела радугу, звали «Вах!», причем восклицательный знак тоже был составной частью ее имени. На этот раз ее опять назвали Вах!, и она ответила ласковым ударом хвоста. Словом, вечер был как вечер, ничем не отличался от других.

Синьор Вальтер принялся доить одну за другой пять своих коров, и молоко Вах! было, как всегда и как у ее подруг, белым, так что у синьора Вальтера не было никаких причин для беспокойства. Он спокойно уснул и видел во сне, что едет верхом на лошади по берегу моря.

Вечером следующего дня его привычное

спокойствие было нарушено, когда из сосков коровы Вах! вдруг брызнуло такое синее молоко, какого синьор Вальтер не видел даже во сне.

Синьор Вальтер посмотрел на свои руки — они были чистые, хотя и не слишком. Никаких пятен, ни синих, ни оранжевых, на них не было. Ведро же он, как всегда, по привычке едва сполоснул. Он снова принялся доить, и опять полилось синее молоко такого прекраснейшего синего цвета, который неизменно используется в песенном творчестве, если нужна рифма к инею или линии.

Не в характере синьора Вальтера было менять свои планы и тем более из-за какого-то там цвета. Он должен был доить и доил. Он должен был продать свой товар, и он попытался продать молоко и коровы Вах!

Но красавица Эльза, которая объезжала долину, забирая бидоны с молоком для кооператива, и слышать не захотела о нем.

— Синего молока мне не надо! Масла из него не выйдет! Может, процедите его, и оно побелеет?

— Эльза, красавица Эльза, ты смеешься надо мной, а у меня самые серьезные намерения. Ты уже выросла и тебе пора замуж.

— Чтобы угостить вас синими конфетами? Нет, спасибо!

— А с молоком что же мне делать?

— Мама ничего не сказала мне на этот случай.— Красавица Эльза нажала на газ, и ее фургончик двинулся дальше. «Вот так история!» — подумал синьор Вальтер.

Но на следующий вечер дела пошли еще хуже: корова Вах! стала давать зеленое, желтое, красное, темно-синее и фиолетовое молоко.

— Эта радуга внушает подозрение! Уж не отравил ли кто мою корову, чтобы я разорился и не смог жениться на красавице Эльзе? Пожалуй, надо пригласить ветеринара.

Пришел ветеринар, пришли крестьяне и владельцы коров со всей округи, потому что слух о цветном молоке распространился моментально, каждый хотел сам убедиться в этом и сам высказать все, что думает по этому поводу.

— Тяжелый случай,— признался ветеринар.

— Все цвета радуги! — с восторгом воскликнул какой-то крестьянин.

— Моя корова ест ту же траву, что и другие,— оправдывался синьор Вальтер.

— Все дело в пищеварении, дорогой коллега. Наши коровы тоже едят синие, красные и желтые цветы, но, переварив их, дают белое молоко. А твоя, наверное, имеет рассеивающий пищеварительный аппарат — скорее аналитический, чем синтезирующий — и потому не смешивает цвета.

— Я читал, что раньше некоторые художники делали так же. Они накладывали краску на полотно маленькими разноцветными точками. Их называли пуантелистами — от французского слова «пуант» — точка. И коровы у них получались, как...

— Стоп! Без намеков, пожалуйста. Моя корова ходит не по картинным галереям, а по лугам. И если бы я приметил, что она разговаривает с каким-нибудь художником, я быстро сумел бы выбить из нее художественные наклонности.

Спор был долгим и оживленным. Были сказаны и повторены самые невероятные глупости. И только быстро опустившаяся ночь положила всему этому конец. Но это была, к сожалению, лишь временная передышка. В следующие дни не только Вах!, но и другие коровы, которые паслись в долине, стали давать цветное молоко.

Дело было летом — самый сезон гроз и радуг. Вах! гуляла по лугам вместе с другими коровами, и контакт с ней был, очевидно, заразителен, потому что каждый раз, как только на небе появлялась радуга, непременно находилась какая-нибудь корова, которая — ап, ап, ап! — начинала жевать ее. Случалось порой, коровы оказывались у противоположных концов радужной арки, и каждая — ап, ап, ап! — принималась уплетать свой конец. Тогда радуга ломалась пополам, и туристы, всегда готовые восхищаться красотами природы, ужасно огорчались.

— Это безобразие! Саботаж! — возмущались они. И с подозрением смотрели на хозяина гостиницы.

Между тем коровы, начиная опять же с Вах!, которая во всем шла впереди своих подруг, вдруг с головы до хвоста окрасились в самые разные цвета. Появились коровы в голубой горошек, коровы в крупную шотландскую клетку и в совсем мелкую клеточку, в крапинку и в полосочку — всех семи цветов, спустившихся с неба. Люди не знали, что сказать и что сделать, только хватались за голову. Синьор ветеринар, чтобы не ударить в грязь лицом, взял отпуск и уехал в Линьяно Саббодьядоро.

Угадала, в чем дело, и сказала об этом синьору Вальтеру красавица Эльза.

— Коровы едят радугу? — с изумлением переспросил он.— Я верю тебе, красавица Эльза, потому что, как я уже говорил, у меня серьезные брачные намерения в отношении тебя. Но не говори больше никому об этом, а то люди решат, что ты сошла с ума, и престиж кооператива сильно пострадает.

— Ты не веришь мне, дорогой Вальтер, потому что я женщина, а все важные открытия, как известно, делают мужчины.

— С тех пор, как существует этот мир, всегда были грозы, радуги и коровы, но между ними никогда не было никакой путаницы.

— Но всегда же что-то случается в первый раз,— заметила красавица Эльза.— Понаблюдай при случае за своей Вах!, а потом скажешь мне.

Два дня спустя разразилась великолепная гроза. Синьор Вальтер захватил зеленый зонтик и отправился на луг, где Вах! спокойно стояла под ливнем и, как видно, совсем не собиралась линять.

— Надо бы действительно посмотреть, что тут происходит,— решил синьор Вальтер. Но ему пришлось порядком подождать, пока громы и молнии ушли в другую до-

пину и в облаках блеснул еще совсем мокрый первый луч солнца.

— Сейчас, конечно, появится радуга, и посмотрим, что будет делать Вах!

Но радуга, которая, очевидно, не была заинтересована в эксперименте, не появлялась. Впрочем, ее появление после грозы вовсе не обязательно. Иногда она бывает, а иногда нет. Тут нет никаких правил. Природа поступает, как ей вздумается. И не всегда разумно.

Синьор Вальтер открыл зонт и, не спуская глаз с Вах!, стал терпеливо ждать, уже почти не сомневаясь, вернее, уже будучи почти уверенным, что красавица Эльза посмеялась над ним. Но вдруг...

Вдруг Вах! подняла голову и замычала, словно приветствуя солнце, которое величественно выплыло из-за туч. Затем что-то вышло из ее рта — то ли пена, то ли какая-то нить, то ли облачко... Да, да, это было цветное облачко, нечто вроде знамени, которое стало подниматься все выше и выше в небо. Вах! как ни в чем не бывало попросту выплевывала радугу, и та уходила в небо, раскидывая свою дугу прямо перед синьором Вальтером по направлению к солнцу. И почти сразу же после этого все коровы в долине тоже выпустили в небо великолепные радуги, каждая свою. И пока они стояли так, открыв рты, чтобы выпустить все цвета, их шкуры полиняли и вновь обрели нормальный цвет — не стало горошков, клеточек, полосок, ромбов, квадратов.

— Вальтер, Вальтер! — Красавица Эльза звала его и бежала навстречу.— Я же говорила тебе! Смотри, какое чудо!

— Вообще-то ты говорила, что коровы едят радугу, а не выпускают ее в небо...

— Ладно, не придирайся! Смотри лучше, какая красота!

На небо смотрели все — красавица Эльза, синьор Вальтер, односельчане, широко раскрыв глаза, смотрели туристы. Среди них был профессор Бломберг из Гейдельбергского университета. Поучительным тоном он сказал:

— То, что вы видите, дамы и господа, невероятно, попросту смехотворно! Объяснение этого природного явления впервые сделал монсиньор Де Доминис из Спалато в 1590 году, затем Картезио в 1637 году и Ньютон в 1704 году. Радуга — это результат преломления отражения и дифракции света в каплях дождя. Она наблюдается, когда солнце освещает завесу дождя, расположенную на противоположной от него стороне неба, и исключает какое бы то ни было активное вмешательство рогатого скота. И я призываю вас, господа, из уважения к монсиньору Де Доминису, Картезио и Ньютону не верить своим глазам и не поддаваться влиянию таких глупых и не имеющих никаких академических титулов животных, как коровы из Випетено.

Закончив свою речь, профессор Бломберг грозно посмотрел вокруг, словно готов был немедленно поставить плохую оценку по поведению любому туристу, который посмеет ослушаться его. Между тем коровы продолжали посылать в небо свои радуги, и в нем возникло невероятное переплетение фантастических мостов, красочный геометрический лабиринт — ну, прямо услада для глаз!

— Какая красота! — не уставала восхищаться красавица Эльза. Она разволновалась и стала еще красивее.

Синьор Вальтер подумал про себя: «Сейчас или никогда!»

— Эльза, красавица Эльза, выйдешь за меня замуж?

— Выйду,— ответила Эльза наконец,— выйду, если поведешь меня гулять по радуге. Но только при этом условии! Может быть...

Перевод с итальянского
И. Константиновой

НОВЫЕ КНИГИ

Мирский М. Б. **Исцеляющий скальпелем.** Академик Н. Н. Бурденко. М., «Знание», 1983 г., 192 с., илл. (Творцы науки и техники). 100 000 экз., 40 к.

Книга посвящена выдающемуся хирургу, первому президенту Академии медицинских наук СССР, Герою Социалистического Труда Николаю Ниловичу Бурденко — основоположнику советской нейрохирургии. В годы Великой Отечественной войны Н. Н. Бурденко был главным хирургом Красной Армии. Его имя стало символом подвига советских врачей-фронтовиков, вернувших в строй 75 процентов раненых воинов. Предисловие к книге написал замечательный советский хирург Борис Васильевич Петровский.

Околотин В. С. **Сверхзадача для сверхпроводников.** М., «Знание», 1983 г. 200 с. (Наука и прогресс) 100 000 экз. 35 к.

Явление сверхпроводимости было известно еще в 1911 году, но на протяжении нескольких десятилетий оставалось достоянием узкого круга ученых. Сегодня проблемами технической сверхпроводимости заняты сотни научных коллективов в мире. С помощью сверхпроводников разрабатываются мощные генераторы, экономичные кабели, фильтры для очистки заводских стоков, магнитокардиографы высокой чувствительности. В книге рассказано и о будущем сверхпроводников.

Овчинников В. В. **Сакура и дуб.** Впечатления и размышления о японцах и англичанах. М., «Советская Россия», 1983 г., 432 с., илл., 100 000 экз., 2 р.

Изучить «национальный характер» страны, своеобразие национальной психологии и рассказать о том, как они проявляются в личных и общественных отношениях, эту задачу успешно решил корреспондент «Правды» Всеволод Овчинников в книгах «Ветка сакуры» и «Корни дуба». Они обогатили наше представление о Японии и Англии. Новая книга Овчинникова — не просто объединение двух предыдущих под общим переплетом. Новые материалы позволили автору дополнить свои давние наблюдения интересными сопоставлениями судеб двух островных государств.



Мозаика, составленная из нескольких фотографий, показывает поверхность Реи — спутника Сатурна. Рея представляет собой шар из льда, и вместе с тем ее поверхность удивительно напоминает поверхность Луны или Меркурия. Дело в том, что на большом удалении от Солнца лед, находящийся при крайне низкой температуре, ведет себя под ударами метеоритов, как скальная порода.

«...Я читала, что на Марсе и на Луне обнаружены извилистые линии, которые очень похожи на старые русла рек. Хотелось бы знать, как считают ученые: почему вода на других планетах Солнечной системы исчезла. А, может быть, она там все-таки есть!»

Н. МЕЛЬНИКОВА, г. Кишинев.

ЛЕДЯНЫЕ ЛУНЫ В СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЕ

Член-корреспондент АПН СССР
Б. ВОРОНЦОВ-ВЕЛЬЯМИНОВ,
профессор МГУ.

Немецкий астроном Фаут, один из очень известных селенологов конца прошлого и начала нынешнего века, посвятивший изучению рельефа Луны более 20 лет, доказывал, что поверхность Луны покрыта ледниками. Эту гипотезу (она высказывалась еще и до Фаута) долгие годы принимали некоторые специалисты.

Только после того, как советская космическая ракета доставила на Землю образцы лунного грунта, после того, как американские космонавты и советский луноход ходили по Луне и взяли пробы с разных мест Луны, выяснилось, что никакого оледенения Луны нет, что кольцевые горы-кратеры произошли как от вулканической деятельности, так и от ударов больших метеоритов... Природа способна производить один и тот же эффект разными путями — факт чрезвычайно важный для философии и для естествознания.

Падая с космической скоростью на поверхность Луны, метеориты производили взрыв в грунте и выбрасывали его обломки в виде кольца, насыпного вала. Следы тектонической, вулканической деятельности тоже бесспорны: цепочки кратеров, трещин, сдвиги и опускания коры, например, образование на Луне круглой столовой горы Варгентин. Лунный грунт образован крупинками изверженных пород, спаявшихся с реголитом — смесью слипшихся грунтовых и метеоритных пылинок. Геологи определили возраст лунной коры в 3—4 миллиарда лет.

Полеты космических лабораторий к другим планетам принесли неожиданное открытие. Оказалось, что метеоритные кольцевые горы есть в изобилии и на Меркурии, и на Марсе, и на крупных спутниках Юпитера и Сатурна. Кольцевые горы обнаружены даже на крохотном спутнике Марса — Деймосе, диаметр которого всего 13 километров. Ясно, что вулканов там не могло быть. Гигантские конусы вулканов обнаружены на Венере и на Марсе. Так, у марсианского вулкана Никс Олимпика диаметр основания конуса — 800 километров, высота — 26,4, кальдера (жерло) — 90 километров в поперечнике. Реки и водные бассейны на Марсе не обнаружены, содержание водяных паров в его атмосфере ничтожно. Никаких следов оледенения на кратерах Марса телекамеры не зафиксировали. Марсианские горы сглажены массой песков, переносимых с места на место ветрами и засыпающих углубления.

Советский молодой ученый В. Д. Давыдов высказал предположение, что на Марсе могут все же быть значительные массы льда, что они похоронены песками, которые предохраняют льды от испарения. Известно, что на Марсе были обнаружены подобия русел высохших речек и ручьев, начинающихся от некоторых кратеров. Их происхождение Давыдов объясняет так: при ударе большого метеорита о грунт, под которым есть лед, от разогрева лед тает, просачивается из кратера сквозь его стены наружу, на недолгое время образуется поток. Эту гипотезу поддержали недавно и американские ученые — Анна Ходж и Генри Мур (Калифорния). Обсуждая, как мог образоваться вокруг гигантского вулканического

Кратеры на поверхности спутника Сатурна — Диона. Самый крупный из них имеет в диаметре 100 километров.

Спутник Юпитера — Европа покрыта толстым слоем потрескавшегося льда. Изображение составлено из трех снимков, сделанных «Вояджером-2» 9 июля 1979 года с расстояния в 240 тысяч километров.

Помещенные здесь снимки Реи, Диона и Европы взяты из французского журнала «Решерш» № 120, 1981.





щита Никс Олимпика окружающий его обрыв высотой в 10 километров, они заключили, что под вулканом был пласт льда толщиной 10 километров, который растаял.

Если существование подгрунтового льда на Марсе подтвердится, это сразу укрепит гипотезу о том, что в состав полярных шапок Марса входят снег и лед. Пока же большинство ученых считают, что полярные шапки Марса в основном состоят из замерзшей углекислоты, которой много в его атмосфере.

Совсем недавно на крупномасштабной фотографии участка Луны обнаружили такое же явление, как на Марсе,— подобие русла ручейка, выбегавшего когда-то из кратера. Это может означать, что и на Луне местами есть пласты подпочвенного льда, возникшего в эпоху формирования лунных минералов, содержавших в своем составе воду.

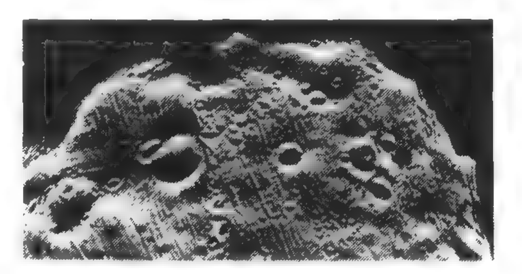
За Марсом, за поясом малых планет-астероидов находятся гигантские планеты Юпитер и Сатурн, окруженные толстыми атмосферами, скрывающими от наших глаз поверхность планет. Четыре самых крупных спутника Юпитера были, как известно, открыты еще Галилеем. Все они больше, чем наша Луна. Но из-за дальности расстояния даже в сильнейшие телескопы с Земли невозможно рассмотреть какие-либо детали их поверхности. Поэтому большим сюрпризом для всех астрономов было сообщение о том, что телекамеры летающих космических лабораторий показали на ближайшем к Юпитеру спутнике Ио пять действующих вулканов, а вокруг них — залежи изверженной серы. Между Юпитером и Ио обнаружили поток ионизированного серного газа. Оказалось, что Ио оставляет за собой след наэлектризованных и радиоизлучающих серных паров. Поверхность трех других крупных спутников Юпитера испещрена кольцевыми горами, как лунная. Это в большинстве случаев — следы от метеоритной бомбардировки в далеком прошлом.

Любопытно, что средняя плотность спутников Юпитера уменьшается по мере их удаления от планеты: у Ио —3,5, у Европы — 3,0, у самого большого спутника Юпитера — Ганимеда — 1,9, у Каллисто — 1,8 г/см ^{3}. (Напомним, что средняя плотность Луны — 3,3 г/см ^{3}, а определяется это делением известной массы небесного тела на его известный объем.)

Цвет поверхности юпитерских лун различен, и густота кратеров на них разная. На Европе видны пересекающиеся борозды в тысячи километров длиной. Их считают трещинами в ледяной броне небесного тела.

Плотность дальних спутников Юпитера близка к плотности воды. А так как к центру все планеты плотнее, чем у поверхности, то, видимо, можно заключить, что верхние слои спутников Юпитера состоят из льда в смеси с замерзшими газами. Возможно, что толщина этого слоя достигает 100 километров. Вот наконец и встретились нам настоящие ледяные луны! Различие в окраске этих лун может происходить от разных пылевых примесей ко льду.

Все крупные луны Сатурна тоже покрыты мощными слоями льда, не только водяного, но и из разных замерзших летучих



На снимке Фобос — больший из двух спутников Марса. Общий размер снятой области 9 на 18 километров. Снимок был получен автоматическим аппаратом «Викинг-2» в сентябре 1976 года с расстояния менее 900 километров. На снимке можно рассмотреть образования от 40 метров и более в поперечнике. Хорошо заметны ряды параллельных борозд. Их происхождение пока неясно.

Снимок из американского журнала «Сайентифик американ», февраль, 1977.

Дополнения к материалам предыдущих номеров



КУРНА ИЗБА, ДА ПЕЧЬ ТЕПЛА

В журнале «Наука и жизнь» (№ 8, 1982 г.) напечатана статья А. Давыдова «В музее «Русский Север». На странице 98 — снимок с подписью: «Курная изба из деревни Погост Каргопольского района. XIX век». Почему-то у этой курной избы над крышей виднеется труба, но известно, что отапливались такие избы печью без трубы — по-черному. В тексте же не упомянуто об этом, и у читателя возникает вопрос, что же означает здесь слово «курная»!

М. НИКОНОВ,
г. Москва.

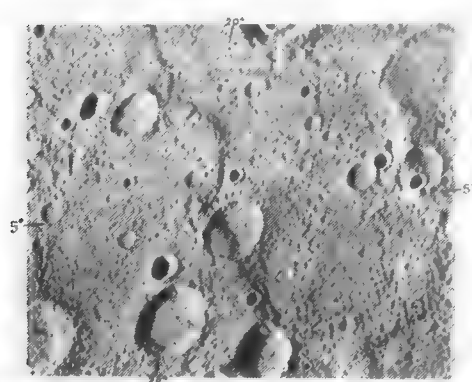
Вопрос читателя М. Никонова весьма интересен.

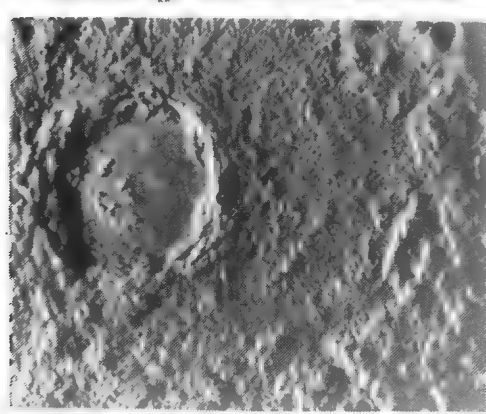
«Курна изба, да печь тепла»,— говорит старинная русская поговорка. Что же такое курная (рудная) изба? Слово «рудный» в прошлом веке значило «замаранный», «затемненный»,— именно таким, закопченным был потолок этих изб. Их еще называли курниками, курными избами.

Изба из деревни Погост Каргопольского района представляет собой развитый тип курных изб. Дым в таких конструкциях выходит не через волоковое окно на фасаде дома (как можно видеть на целом ряде старинных рисунков) и не через дверь (как это было в архаичных типах изб), а через деревянную трубу-дымницу, расположенную в сенях. Кстати, о дымнице, деревянной трубе над волоковым окном, упоминает и В. И. Даль.

Интерьер каргопольской курной избы можно увидеть на фотографиях к моей статье «Архангельский музей деревянного зодчества» (журнал «Созетская этнография», № 4, 1982 г.). В экспозиции Архангельского музея деревянного зодчества представлены рудные избы из деревень Погост,

---





газов. Такой вывод можно сделать из того, что их средние плотности едва превышают единицу. Эти луны ледяные чуть ли не до самого центра. Может быть, они сложены из ледяных комков, которые, по некоторым предположениям, составляли протопланетное облако.

Спутник Сатурна Титан — самая большая луна Солнечной системы — окружен плотной атмосферой, состоящей из азота и метана, разглядеть его поверхность пока не удалось, но поверхности других спутников, достаточно хорошо увиденные телекамерами межпланетных станций, обильно усеяны кольцевыми горами в основном ударного происхождения.

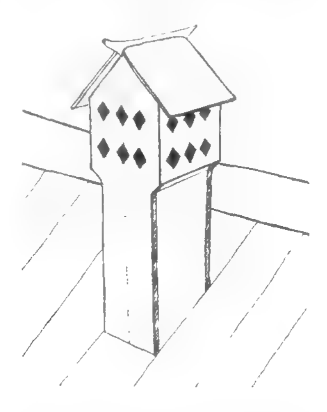
Откуда взялось так много водяных и других газов в области Юпитера, Сатурна в условиях, близких к абсолютному нулю? По-видимому, когда формировались планеты Солнечной системы, в газо-пылевой среде, на большом расстоянии от Солнца, таких газов было много больше, чем твердых пылинок и соединений тяжелых молекул. Кстати сказать, недавно в Галактике обнаружены огромные облака не только пыли, но и межзвездных молекул с тяжелыми составляющими.

Снимки поверхности планеты Меркурий. На первом — хорошо видна часть уступа Санта Мария, пересекающего равнины и древние кратеры.

На втором — кратер на поверхности Меркурия (диаметр 120 километров) очень напоминает лунный кратер Коперника.

Гарь и Большой Халуй Каргопольского района.

Из деревни Гарь Каргопольского района в музей привезена курная изба XIX века (автор проекта реставрации — архитектор В. А. Суслин). В избе одно жилое помещение и несколько хозяйственных. Центральное место в жилом помещении (собственно изба) занимает массивная глинобитная печь — очаг, без трубы. Когда топили печь, дым выходил из устья, стлался под трапециевидным потолком и, отталкиваясь от воронцов (полок, идущих по периметру избы над лавками на высоте человеческого роста), устремлялся через волоковое окно в дымник, расположенный в сенях. Бывало, в курных избах крестьяне мылись в печи. Для этого после протапливания веником выметали золу и уголь, а на под настилали свежую солому. Обширную информацию о курных избах Каргополья можно найти в книгах: И. П. Маковецкий — Памятники народного зодчества Русского Севера (М., изд. АН СССР, 1955); Г. В. Алферова — Каргополь и Каргополье (М., «Стройиздат», 1973) и в книгах других исследователей народного зодчества.



А. ДАВЫДОВ
(г. Архангельск).

РУБЛЬ ВЕСОМ В КИЛОГРАММ

В нумизматических коллекциях самаркандского Государственного музея истории культуры и искусства Узбекистана имени А. Икрамова хранятся уникальные монеты. К таким монетам относится и «сестрорецкий медный рубль» весом без малого килограмм, а точнее — 919 граммов. Вот краткая история его появления.

В 1769 году впервые в России были выпущены бумажные деньги — ассигнации. Их размен производили специально учрежденные банки в Петербурге и Москве. Под обеспечение ассигнаций в банк передавалось определенное количество золотой, серебряной и медной монеты.

Выпуск ассигнаций предполагал облегчить обращение медной монеты. С этим была связана попытка создать крупную медную монету достоинством в 1 рубль, которую намеревались разменивать ассигнациями.

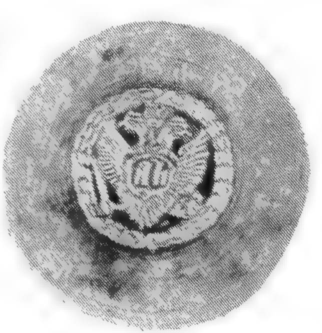
Был изготовлен и утвержден рисунок штампа, чеканку рубля поручили Сестрорецкому монетному двору при Сестрорецких оружейных заводах.

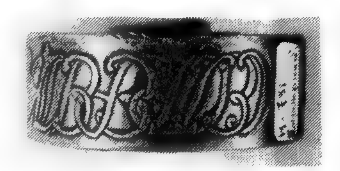
Но эта попытка не увенчалась успехом. Отчеканили лишь 10 пробных медных рублей. Их предполагалось использовать для банковского обеспечения ассигнаций (пуд медных денег — шестнадцать рублей).

Сестрорецкий медный рубль — большая редкость. Для истории нумизматики России XVIII века он представляет определенный интерес.

Я. КРИКИС, заведующий сектором нумизматики Самаркандского государственного музея.







«Сестрорецкий медный рубль». Фото лицевой, оборотной и боковой сторон. Диаметр монеты — 7,6 сантиметра, толщина — 2,7 сантиметра. Дата чеканки — 1771 год. Из коллекции музея.

ПОПРАВКИ

В № 2, 1983 г. в статье «Годы с Курчатовым» по вине редакции допущены опечатки. На стр. 16 (правая колонка, 5—7 строки снизу) следует читать: «Его сотрудники, а также сам А. Ф. Иоффе и А. В. Иоффе, делали все возможное для спасения Игоря»; на стр. 19 (правая колонка, 1—2 строки сверху) вместо «А. А. Черняевский» должно быть «И. И. Черняев».

● ЭТО ОБЯЗАН ЗНАТЬ КАЖДЫЙ

Лекарства без рецептов

ТЕОФИЛЛИН И ТАНИН В ЧАШКЕ ЧАЯ И ТАБЛЕТКЕ ПРЕПАРАТА

Лауреат Государственной премии СССР, доктор медицинских наук В. ПРОЗОРОВСКИЙ (г. Ленинград).

«Я должен был выпивать много чая, чтобы работать. От чая освобождались те возможности, которые дремали в глубине моей души».

Л. Н. Толстой.

Теофиллин, одно из ценнейших лекарственных веществ, обязан своим происхождением чаю. И хотя теофиллина здесь ничтожное количество, впервые он был извлечен именно из чайных листьев. Однако само его название никак не связано с чаем. Первая часть слова — «тео» — возникла вовсе не от латинского «теа» — чай, а от греческого «теос» — бог. Поскольку «фило» по-гречески «люблю», то название вещества можно было бы, очевидно, перевести как «любимец богов». Как там насчет богов, неясно, а врачи любят лечить теофиллином и его производными многие болезни.

Но прежде о чае—одном из самых распространенных и почитаемых многими от мала до велика натуральных лекарств без рецепта.

Первое письменное упоминание о целительных свойствах чая найдено в китайских рукописях III тысячелетия до новой эры.

В Европе чай появился в конце XVI века в качестве колониального товара. Причем сначала его использовали исключительно как лекарство. В Россию чай попал в 1638 году из Монголии. Действующие начала чайный куст концентрирует в самых молодых своих побегах. В трех листиках на вершинах веток сосредоточена четверть всех биологически активных веществ растения.

Существуют два типа чая: черный и зеленый. Отличаются они друг от друга способом переработки. Чем же богат тот и другой чай?

Прежде всего танинами, содержание которых достигает 12 процентов сухого веса. Не вдаваясь в сложную химию этих веществ, укажем, что с медицинской точки зрения их основная ценность заключается в дубящих, вяжущих свойствах. Танины содержатся во многих растениях, в частности в коре дуба, сумаха и скумпии, из которых они и добываются для медицинских целей. Танины взаимодействуют с белками, образуя при этом плотные альбуминаты. Реагируя со слизью или сукровицей, танины формируют на слизистой оболочке или ожоговой поверхности тонкую, плотную защитную пленку, предохраняющую воспаление ткани от дополнительного раздражения.

Танины чая имеют и свои отличия. В их состав входят катехины, которые, как недавно выяснилось, представляют собой вещества с сильно выраженными свойствами витамина P. Само название этого витамина происходит от английского слова «permeability», что значит «проницаемость». Он снижает проницаемость биологических мембран, и в частности стенок капилляров. Длина капилляров в организме человека 100 000 километров, что в 2,5 раза превосходит длину экватора. Ничтожное нарушение свойств этих мельчайших сосудов может привести к серьезным последствиям.

Катехины обладают высокой биологической активностью, и в частности антиокислительной (они, к примеру, предохраняют от окисления адреналин, предупреждая таким образом развитие склероза). Наряду с прочими эффектами витамин P активирует витамин C, поэтому их, как правило, принимают одновременно. В чае и того и другого витамина достаточно много. По содержанию витамина P чай, пожалуй, и сравнить не с чем, а по содержанию витамина C он лишь немногим уступает плодам шиповника. Но этим может гордиться только зеленый чай. К сожалению, при заготовке черного чая в процессе его ферментации примерно половина катехинов превращается в терпкие вещества и эфирные масла, а витамин C разрушается. Черный чай приобретает аромат и вкус, но теряет часть своих целебных свойств.

В высших сортах чая очень много кофеина, в черном — до 4 процентов (см. «Наука и жизнь» № 6, 1983 г.). Тонизирующее свойство черного чая, определяемое не только кофеином, но и эфирными маслами, в целом выше зеленого.

Прочие вещества в обоих чаях содержатся примерно одинаково. Кроме перечисленных витаминов, чай исключительно богат витамином B_2 (рибофлави-

ном) — до 1 миллиграмма на 100 граммов сухого вещества. Этот витамин нужен центральной нервной системе, слизистым оболочкам, печени, кроветворным органам; он активно участвует в обмене веществ. Еще больше в чае витамина PP (никотиновой кислоты) — 8 миллиграммов на 100 граммов. Этот витамин оказывает сосудорасширяющее действие, способствует заживлению язв, активирует усвоение углеводов (это особенно важно при заболевании печени и сердца), улучшает деятельность кишечника.

Очень богат чай и минеральными веществами, в первую очередь калием — до 3 процентов массы, а также фосфором и магнием. Они незаменимы при лечении заболеваний сердца и периферической нервной системы.

Лечебными свойствами обладают тонизирующий и витаминный настои и вяжущий отвар. Приготавливают их обычно в больших фарфоровых чайниках.

Тонизирующий чай заваривается из черного байхового: индийского, цейлонского, краснодарского, грузинского высшего сорта — в соотношении 2 грамма на 100 граммов воды. Чай насыпают в предварительно нагретый чайник и заливают горячей водой, доведенной до начальной стадии кипения, когда вода покрывается мелкими пузырьками, но еще не бурлит. Сначала наливают половину воды и, накрыв чайник полотенцем, настаивают 5 минут. Затем воду доливают до нормы — и чай готов. Естественно, для приготовления хорошего настоя пригодна только мягкая вода.

Пить тонизирующий чай нужно сразу же после того, как он налит в чашку,— эфирные масла, а с ними и часть тонизирующих веществ испаряются за несколько минут. Чтобы не обжигаться, настою лучше дать немного остыть прямо в чайнике. При таком способе приготовления в раствор переходит 100 процентов эфирных масел, 75 — кофеина и 50 — танинов.

Тонизирующий чай используют для повышения активности мозга и желудочно-кишечного тракта, в восстановительном периоде после перенесенных заболеваний, при неврозах, сопровождающихся апатией и вялостью, при гипотонии. Он эффективен против повышенной сонливости, в частности для устранения остаточных явлений после приема снотворных и алкоголя. Тонизирующий чай применяется как средство скорой помощи при отравлениях ядами, угнетающими функцию центральной нервной системы, при острой сердечной слабости или сосудистой недостаточности у людей, получивших травмы и ожоги. Тонизирующий чай активизирует пищеварение, повышает кислотность желудочного сока, усиливает аппетит.

Витаминный настой готовят из зеленого байхового чая — 3 грамма на 100 граммов кипятка. Настаивают 10 минут и пьют по стакану 2—3 раза в день после еды. Его можно готовить впрок на 2—3 дня и хранить в холодильнике. Для питья настой слегка подогревают. Хорошо добавлять в него сироп шиповника.

Используют этот чай в первую очередь для лечения повышенной проницаемости и ломкости сосудов, приводящих к мелким кровоизлияниям. Применяют его и при аллергических заболеваниях, сопровождающихся отеками, а также при бронхиальной астме. Этот же чай полезен при атеросклерозе, гипертонической болезни I и II степени.

Вяжущие танины в настоях являются балластными веществами. Более того, у некоторых людей они вызывают запоры. Чтобы избавиться от них, в чай добавляют молоко. При этом часть танинов связывается с его белками и оседает на стенках чашки. Именно так пьют чай в Англии, стране, занимающей первое место в мире по потреблению чая на душу населения — 4,5 килограмма в год.

Вяжущий отвар готовят из плиточного зеленого чая — 5 граммов на 100 граммов воды. Воду наливают сразу и отвар кипятят 30 минут. Затем фильтруют и остужают. Принимают при гастритах с пониженной кислотностью, энтеритах и колитах по 1—2 столовых ложки 4 раза в день. При колитах отвар используют для клизм. Слегка подогретым отваром полощут горло при ангинах, ларингитах и фарингитах и рот при язвах и воспалительных процессах на языке или деснах, промывают полость носа при хроническом насморке. Пропитанную отваром марлю или вату накладывают на глаза, когда воспалены веки и слизистая оболочка глаз. В виде примочек используют для лечения небольших ожогов, ссадин и воспалившихся язв.

Из чая готовят препарат теальбин — продукт взаимодействия танинов с казеином. Казеин в желудке и кишечнике переваривается, а танины оказывают на их слизистую оболочку вяжущее действие. Препарат входит в состав таблеток тесальбен, содержащих также фенилсалицилат и бензонафтол, которые проявляют слабое дезинфицирующее действие. Используют его при поносах невротического характера, хронических энтеритах и колитах.

Вернемся к теофиллину. Теофиллин — производное ксантина так же, как и кофеин. Отличаются они друг от друга тем, что кофеин — это три-, а теофиллин — диметилксантин (см. «Наука и жизнь» № 6, 1983 г.). Разница с точки зрения химии невелика, всего в одну метильную группу, а с точки зрения фармакологии огромная. Кофеин — вещество, действующее преимущественно на центральную нервную систему, а теофиллин — преимущественно на гладкую мускулатуру.

Теофиллин плохо растворяется в холодной воде. Однако если присоединить к теофиллину некоторые амины, то можно получать растворимые вещества, сохраняющие лекарственные свойства. Смешивая теофиллин с этилендиамином, получают лекарство эуфиллин. Он расширяет спазми-

рованные бронхи при бронхиальной астме. Столь же благотворно препарат влияет и на сосуды, особенно сердечные, расширяя их и снимая спазм. Одновременно он усиливает деятельность сердца. Поэтому при ишемической болезни у пожилых людей его можно использовать только по рекомендации врача.

К сожалению, у теофиллина имеется выраженное побочное действие. Он довольно сильно раздражает слизистые оболочки. Это проявляется как при приеме таблеток, так и при использовании свечей. Об этом тоже надо помнить. При лечении бронхиальной астмы основное (возбуждающее) действие препарата тоже является побочным. Но оно возникает лишь в случае передозировки.

В последние годы удалось установить, что в организме человека теофиллин относительно быстро разрушается. Причем у детей быстрее, чем у взрослых. Если у взрослого человека половина введенного препарата инактивируется через 4 часа, то у ребенка — через 2. Поэтому дозировать его при лечении детей дело весьма затруднительное и давать его им без строгого контроля врача нельзя. Даже взрослым не рекомендуется принимать препарат натощак или в чрезмерной дозе. При приеме натощак, например, он слишком быстро всасывается, и его концентрация в крови может достичь пиковых токсических величин. Правильнее принимать препарат после еды — и опасность передозировки его снижается, и ослабляется раздражающее действие. В случае же передозировки возможны отравления различной степени тяжести. При малейшем подозрении на отравление необходимо срочно вызвать врача.

Кроме самого теофиллина в свечах и эуфиллина в таблетках, без рецептов в аптеках продаются также комбинированные препараты. Это теофедрин, таблетки которого содержат наряду с теофиллином кофеин, теобромин, амидопирин, фенацетин, эфедрин, фенобарбитал, экстракт красавки и цитизин. Все они по-разному устраняют спазм бронхов. Благодаря сочетанию различных способов воздействия на бронхи препарат действует эффективнее, чем чистый эуфиллин, и лучше переносится. Однако из-за красавки его нельзя принимать больным глаукомой, а из-за эфедрина и кофеина — при нарушении коронарного кровообращения. Входящее в теофедрин снотворное средство фенобарбитал не мешает препарату в целом действовать на центральную нервную систему возбуждающе, поэтому его не рекомендуют принимать на ночь.

Аналогичный препарат — антастман чехословацкого производства. Особенности действия и противопоказания у него те же, что и у теофедрина. Отличается он несколько большей дозой экстракта красавки, вызывающей у некоторых людей сухость во рту и запоры.

Сравнительно недавно выпущен новый препарат дипрофиллин. Он менее активен, но и значительно менее токсичен. Может назначаться на ночь. Коронарные сосуды он расширяет без одновременного усиления сердечной деятельности, поэтому используется для лечения ишемической болезни сердца. Не раздражает желудочно-кишечный тракт и поэтому удобен для страдающих воспалением слизистой оболочки желудка и кишечника, которым эуфиллин противопоказан. Но несмотря на явные достоинства, препарат мало известен; люди спрашивают его в аптеках весьма редко. Между тем за рубежом он очень популярен. Достаточно сказать, что в разных странах он выпускается под 22 наименованиями: аристофиллин, коронал, корфиллин, дипрофиллин (международное название) и другие.

Большим достижением можно считать соединение теофиллина с витамином PP — препарат компламин (отечественное название: теоникол). Такое сдваивание резко усилило способность теофиллина расширять сосуды, особенно мозговые. Однако продается теоникол только по рецептам. И мы упомянули его, лишь чтобы подчеркнуть: чай, в котором есть и теофиллин и витамин PP, отлично справляется с данной ему природой миссией целителя.

НОВЫЕ КНИГИ

Фирсов З. П. **Плавание для всех.** М. «Физкультура и спорт», 1983 г., 64 с., илл., 100 000 экз., 25 к.

Учиться плавать можно в любом возрасте, но лучшее время для этого детство. В книге рассказано о значении плавания для укрепления здоровья, даны рекомендации родителям по обучению детей плаванию.

Косилина Н. И., Колтановский А. П. **Производственная гимнастика для работников умственного труда.** М., «Физкультура и спорт», 1983 г., 88 с., илл., 79 000 экз., 30 к.

Любая работа, выполняемая без перерыва на отдых, утомительна. Наиболее эффективное восстановление работоспособности происходит при активном отдыхе. В целом на активный отдых в течение рабочей смены требуется 15—20 минут. В брошюре приведено около 200 разнообразных физических упражнений, помогающих снять усталость.

Горшенев К. А. **Путешествие по Краснодарскому краю.** М. «Физкультура и спорт», 1983 г., 176 стр., илл., 50 000 экз., 55 к. (По родным просторам).

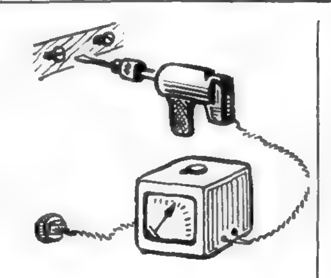
В книге рассказано о наиболее интересных маршрутах по Краснодарскому краю. Большинство маршрутов доступно начинающим туристам.

ДОМАШНЕМУ МАСТЕРУ

МАЛЕНЬКИЕ ХИТРОСТИ

В № 2 1983 года был опубликован совет о том, как поставить набойки на пластиковые каблуки. А. Добгенок (г. Кемерово) предлагает более простой способ. Чтобы гвоздь пошел в пластик, пишет он, нужно в каблуке просверлить отверстия диаметром 1 мм и в них уже забивать более толстые гвозди, крепящие набойки.



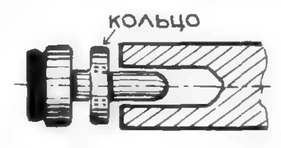


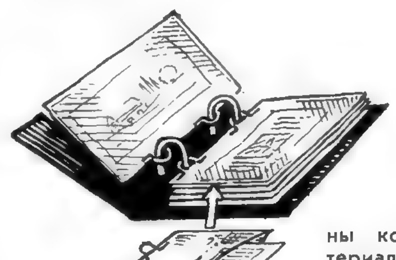
Когда требуется завернуть большое количество шурупов, пользуются электродрелью, в которую вместо сверла вставляют отвертку. Однако высокие обороты дрели затрудняют работу. В. Касаткин (г. Москва) советует включать ее в сеть через автотрансформатор. Регулируя напряжение, можно менять число оборотов и крутящий момент электродрели.

При разделке мяса, когда нужно отделить пленки, жилы, жир, одной рукой держат мясо, другой — нож. А вот третьей руки, которая держит отделяемую часть, не хватает. Ее роль может выполнить зажим типа «крокодил». Пружину в нем желательно заменить на более сильную. Советом поделился И. Ентис (г. Москва).



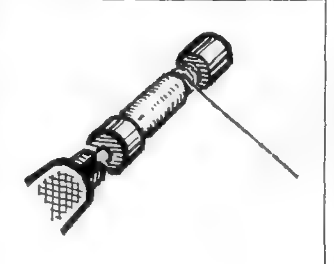
Если в водопроводном кране сорвалась ходовая резьба штока, не спешите его выбрасывать. Продлить срок службы крана можно с помощью кольца из нержавеющего металла, установленного между штоком и клапаном. Кольцо сдвинет шток на неизношенный участок резьбы.





Нередко коллекционеры хотели бы иметь альбом с прозрачными листами-конвертами, в которых видны обе стороны коллекционного материала. Такой альбом можно сделать из прозрачных папок, продающихся в канцелярских магазинах, и папки скоросшивателя. В полиэтиленовых папках делают надрезы и в них вставляют петельки из проволоки. Петельки надевают на стержни скоросшивателя — и альбом готов. При необходимости листы такого альбома можно запечатать липкой лентой. Советом поделился Н. Филипин (г. Ленинград).

Для сматывания пряжи на клубок можно приспособить ручную дрель, пишет Т. Романова (г. Ленинград). В дрель вставляют сверло, на которое надет деревянный стержень с ограничителями по обеим сторонам. Смотать таким приспособлением моток пряжи — дело считанных минут.



КНИГА О СЧАСТЬЕ И НЕСЧАСТЬЯХ

Н. АМОСОВ.

ДНЕВНИК.

1 ноября.

Закончился октябрь. Три месяца эксперимента с эфирным наркозом и ранней интубацией. Три месяца моей «ударной вахты».

Вот итоги: на шестьдесят операций замены одного клапана шесть смертей. Десять процентов по сравнению с двадцатью пятью за три прошлых года. Больных не выбирали, даже наоборот — было много тяжелых, каждый четвертый с третьей степенью риска. Все это выглядит довольно обнадеживающе. Но пока еще рано аплодировать. Как это у нас пишется в газетах: «Нужно закрепить достигнутые успехи». Сто операций — это минимум для строгой оценки. Еще лучше — год работы «без потерь» (штампы так и лезут в голову). В прошлом тоже бывали светлые периоды, а потом — опять хуже.

Кроме того, достижения ограничились протезированием одного клапана. Если вшивали два, было уже плохо. При врожденных пороках вообще нет улучшения. Проблема номер один — операции у маленьких. Двое моих умерших в сентябре ребятишек не дают покоя.

Наша профессия хирурга, особенно сердечного, выглядит очень романтично. Ну как же: спасать людей от верной смерти! С чем это можно еще сравнить?! Даже если не всегда удается. Смертельный порок сердца все извинит.

Посмотрите на нашу работу со стороны и непредвзято. Цикл моих отношений с больным составляет примерно двадцать — тридцать дней. Я его смотрю, назначаю обследование. Терзаюсь: много неопределенного, может помереть. Оперирую — напряжение, стресс. Если хорошо (проснулся!) — счастье. Если умер, жизнь отравлена на неделю-две, пока новым трудом и муками не «откуплю» потерю у судьбы, у бога, у людей. Работает коллектив, но ошибка каждого замыкается на больного и на меня. Но вот все хорошо, через месяц выздоравливающий заходит в кабинет проститься, несет цветочки. (Одна треть или даже две уезжают молча, это неважно, знаю, что выписали, и рад, как и тем, с цветочками.) С каждым новым больным начинается новый бег с препятствиями. И так всю жизнь.

Чем это отличается от любого рутинного труда? Сапожник тачает сапоги три дня. Потом — новые. Рабочий на конвейере закручивает гайку две минуты, подходит новая машина — и новая гайка. Цикл — две минуты. Из них складывается день, неделя, жизнь. У разных профессий — разная длина рабочих циклов, разная стрессовая нагрузка, свои сложности, интеллектуальные и физические задачи. Девятнадцать лет я делаю операции с АИК и не могу сказать, что содержание рабочих циклов сильно изменилось. Как в работе сапожника. Эта основная суть остается. И у меня: знаю, что живут тысячи моих личных больных, десятки тысяч выздоровевших в клинике, в которых есть и моя доля. Одни здоровы и забыли о болезни, другие страдают и вспоминают нас. Но все это где-то далеко, большой мир, из которого мало сигналов. А жизнь — это те самые сегодняшние циклы, сегодняшние больные. (Вот завтра — двое больных на протезирование клапанов. У одной проблема: большое расширение аорты, нужно ее убавлять. Тревога за нее уже непрерывно стучится из подсознания.)

Останавливается профессиональная деятельность такого «циклового» работника, и сразу останавливается почти вся жизнь. Нужно искать новый наполнитель. Когда молод, это возможно. А когда стареешь? Для хирурга в лучшем случае консультации, куда тебя приглашают из милости, если сам не оперируешь.

А ведь есть нецикловые занятия. Или по крайней мере с длинными циклами. И непохожими.

Это — творчество.

Хирурги скажут: вся наша профессия — творчество. Смотря как считать. Разумеется, врачу всегда приходится решать задачи — в диагнозе, в лечении, а хирургу еще — как отрезать и пришить. Но это не творчество — это комбинаторика.

В то же время сердечная хирургия держит человека в постоянном напряжении, она способна полностью занять его ум и

Продолжение. Начало см. «Наука и жизнь», № 6, 1983 г.

Такие искусственные клапаны вшивают в больное сердце.



чувства, не оставляя времени и сил на другое. Так происходит и со мной, когда я оперирую каждый день. Источник чувств, побуждающий к напряжению, находится вне меня, а не внутри.

Но кончатся операции — и все кончится сразу же. Боги с Олимпа прикажут: «Остановись!», и конец.

Всю свою сознательную жизнь я искал длительных циклов, дальних целей, деятельности, когда стимулы лежат во мне самом, а не во внешнем мире. Это хобби выражалось в занятиях теорией медицины, потом — кибернетикой, отчасти — в писаниях на разные темы. Но так и не смог отрешиться от хирургии.

Весь вопрос в балансе стимулов. В их будущих изменениях.

Человек живет и действует только собственными стимулами, даже когда он жертвует жизнью для других. Он не может иначе. Он будет несчастен, если иначе, несчастен до несовместимости с жизнью.

Мои собственные стимулы пока заставляют меня заниматься хирургией. Это страсть. Есть еще разум, составляющий модели с большим обобщением по времени. Есть память, сохраняющая сведения о чувствах.

Разум напоминает: тебе шестьдесят семь. Сколько еще лет для хирургии? Три? Пять? Трудно предположить больше. А потом?

Память говорит: было удовольствие в творчестве. Было, даже если отвергали его продукт — за ошибки или по неприемлемости.

Но тебе 67! Пропустить три — пять лет, что останется? Не поздновато ли будет? Вот я и колеблюсь между хирургией и дальними целями уже пятнадцать лет.

Время неумолимо. Шагреневая кожа жизни все уменьшается и уменьшается, логика сокращает возможные сроки планов на будущее. В молодости кажется: всего можно достичь! Даже не заметишь, как подходит время, и встают иные мысли: «На это и на это уже не хватит времени. Сократись!» Незаметно придет момент, когда скажешь себе: «Завод кончился!» Впрочем, это, кажется, будет не страшно.

Закруглимся: решение не принято. Снова компромиссы, как было раньше.

Пока я буду писать три дня в неделю. Осмысливание на бумаге плодов прежних размышлений. Хотя «мысль изреченная есть ложь», но в то же время она уже внешняя модель. Изложение — это кристаллизация мыслей. Их новое познание.

Поскольку открытий не ожидается, то меня интересуют только вечные вопросы:

«Что есть истина? Разум? Природа человеческая — физическая и психическая. Взаимодействие людей и общества с природой. Жизнь и смерть... и переходный процесс — старость...»

От жизненных наблюдений и воспоминаний очень хочется протянуть ниточки к этим самым «вечным вопросам». Не знаю, удастся ли. Другая цель — познание самого себя. Это тоже вечная тема.

Обратимся к сиюминутной жизни.

Только что позвонил Миша Атаманюк: плохо с больным. В прошлую среду оперировали такого жалкого мужичонку. Остапом зовут. Четвертая операция на сердце! Три комиссуротомии — в 62-м, 67-м и 73-м годах. Последние две — у нас. И теперь у него преобладает стеноз, но есть кальций, и по последней записи в операционном журнале створки клапана очень плотны.



Профессор Н. М. Амосов смотрит больного.

Решился на замену клапана не только потому, что больной просил, а и по данным Паничкина («Элема»), можно оперирировать.

Поздно вечером, когда я уходил, Олег перевел его на самостоятельное дыхание, а перед вечерним докладом у него удалили трубку. Но утром в четверг был плохой. Главное — одышка и слабость, не может кашлять. Пришлось днем сделать трахеостомию, чтобы удобно было отсасывать мокроту. Он еще и курил тридцать лет — бронхит. В пятницу стало ему получше, уже соображал, где находится, кровяное давление держалось. В субботу и воскресенье я не ходил в клинику, довольствовался успокоительными докладами дежурных дважды в день. А сегодня — пожалуйста — тахикардия, пульс до 160! Это плохо при искусственном клапане с инерцией полусферы... В общем, за день несколько раз переговаривался с Мишей о медикаментах. Толку пока мало. Очень боюсь. Вот тебе и десять процентов смертности, «мировые стандарты». И еще лежат двое «клапанщиков» после осложненных операций. Одна моя, другая — Ситара.

Не просто переключиться на «вечные вопросы».

Поэтому поговорим еще о нашей хирургической жизни. Вернемся на месяц назад. Первого октября я оперировал при американцах, а второго должен был лететь в Вильнюс. Там конференция прибалтийских хирургов с приглашением гостей. В повестке дня два симпозиума по хирургии приобретенных пороков сердца. «Протезирование клапанов после предшествовавших операций». На первом председатель Цукерман, на втором — я. Марцинкявичус очень просил приехать, несколько раз звонил. Я обещал, значит, надо. Кроме того, это интересно. Самолет в 14.30 (небось, опоздает), значит, можно еще успеть сделать операцию. Больной с аортальной недостаточностью. Не тяжелый, сюрпризов не ожидалось. Начали вовремя. Все шло хорошо. Я рассчитывал дождаться, пока проснется. Но... у нас нельзя предполагать. От моей перестраховки с удалением воздуха он попал в коронарные артерии, развилась сердечная слабость. Пока машина работает, сердце сокращается. Останавливаем АИК — через несколько минут сокращения замедляются, давление падает, и нужно снова запускать машину... Применяем лекарства. Безрезультатно. Когда прошли лишние полчаса, я испугался по-настоящему. Не пойдет! Такого парня загубил! Дурак! А тут Аня передает, что самолет летит по расписанию. Черт с ним, с Вильнюсом! Мне бы с больным справиться.

Уже час длятся безуспешные попытки восстановить мощность сердца. Надежд почти не осталось... Мы-то знаем: будет сокращаться все хуже, все короче будут периоды самостоятельной работы после остановки АИК, пока не замрет совсем. И ты, Амосов, заберешь свой чемоданчик и пойдешь домой.

И вот случилось чудо! Поскольку чудес не бывает, то сработали какие-то внутриклеточные механизмы, восстановили энергетические окислительные процессы, и сердечные сокращения буквально на глазах приобрели полноту и силу. Еще не верилось, и ждали полчаса, ничего не делая, чтобы не спугнуть. Но — все хорошо. Общая перфузия 2 часа 30 минут. И время — без двенадцати два, можно еще успеть. Нужно ехать — там ждут. Но как страшно его оставлять! Может повториться сердечная слабость. Может развиться кровоточивость. А самое страшное — он же не проснется! Без меня будут его держать на искусственном дыхании. Дальше все пойдет по старым образцам...

Но я поехал. Горячий после пережитого. В машине все торговался с самим собой: «Есть еще время повернуть. Но там же ждут, Марцинкявичус просил. А вдруг что случится? Не простишь себе. Что ты можешь прибавить, если случится? Все указания даны». И еще подленькая мыслишка пробирается: «Если умрет, то лучше без тебя. Что ты скажешь матери этого парня? Что ошибся, не рассчитал силу отсоса? Не поймет, да и нет прощения». Говорил ей, не очень опасно... То есть опасно, но не очень — парень еще крепкий. Улетел с мыслью: «Судьба обязательно накажет. И справедливо».

Странное это понятие — справедливость. Мне кажется, что есть врожденное чувство справедливости. Биологическое. Оно появилось у высших животных, ведущих стадное существование. Это чувство необходимо при любых отношениях между особями. Отношения — это обмен: укусами, ласками или угрозами, пищей. У человека — еще вещами, информацией и словесными эквивалентами всего обмениваемого.

Мы живем в мире обменов. Объекты — труд, деньги, вещи, любовь, действия и слова, вызывающие разные чувства. При одних обменах эквиваленты известны, узаконены обществом (плата!), при других — очень индивидуальны: каким напряжением, усилием, трудом ты заплатишь за ласку? За уважение? За признание?

Справедливость — это мера обмена. Она предполагает измерение отдаваемого и получаемого взамен, соотнесение того и другого. Справедливо, когда обмен «правильный». Как это определить? Мера измерения — чувства. Чувства от отдаваемого должны компенсироваться чувствами от получаемого. Соответствие этих чувств выражается особым критерием — «чувством справедливости». Собака отвечает злом на зло, добром на добро. У каждой — свои чувства и свои эквиваленты. Но даже добрая собака начинает огрызаться, когда другая повторно преследует ее.

Способность сравнивать чувства в процессе отношений — когда берут и отдают — это и есть биологическая справедливость. За зло — зло, за добро — добро.

Вот где лежат корни страха возмездия. В биологии.

Хирурги суеверны. Знаю, что многие от черного кота переходят на другую сторону улицы. Почти у каждого есть «счастливые или несчастливые» одежды или

предметы, маршруты. Я замечал за собой подсознательное слежение за соблюдением «условий» счастливых дней. Твердил себе: «ерунда» — и активно противился. Но и у меня есть странные наблюдения по части «возмездия». Если после периода благополучия я делаю ошибку и больной умирает, то за этим следует полоса несчастий — от самых разных причин. «Спугнул счастье». Понимаю, что это ерунда, на месте психологов нашел бы объяснение: психика выведена из равновесия. Пытался наблюдать за собой — нет, не могу признать — всегда держу себя в руках, а после смертей — внимателен вдвойне. На операциях ругаюсь, для разрядки напряжения, когда очень трудно (привычка безобразная), но никогда не теряюсь.

В бога хирурги не верят. Они слишком реалисты.

Другое дело — «комплекс вины», из той же биологической справедливости обмена. Этим кое-кто страдает.

Однако не будем преувеличивать душевные качества коллег. За долгую мою хирургию видел, как плакали солидные мужчины после смерти пациента. Знаю, что иные не спят по ночам в периоды невезения. Но большинство к смертям привыкают и, на мой взгляд, слишком спокойны. Бесят меня эти разговорчики и смешки в зале на утренней конференции, когда разбираются смерти. Каждая история — трагедия, а их что-то смешит. Совсем плохо, когда смеется оперировавший хирург. Над чем бы то ни было.

Не знаю примера в современности, чтобы хирург перешел на другое врачевание из-за неудач в операциях. А есть такие, что имели их свыше меры. Наша долготерпимая государственная медицина все прощает.

Хорошо, когда в клинике есть «совесть» — кто-нибудь из врачей (чаще женщина), у которого нервы обнажены для несправедливости и черствости, кто не способен к адаптации.

Все дело в ней, в адаптации. Но об этом потом. Опять ушел в сторону.

ДНЕВНИК.

10 ноября.

Прошла предпраздничная неделя, прошли ноябрьские праздники. Нужно работать. Шестого умер Остап. Восемь дней лежал безучастный, страшный в своей худобе, с полуоткрытыми глазами. Взгляд не выражал ничего, но глаза ясные. Он был в сознании, можно было добиться ответа на вопрос, если спрашивать настойчиво.

— Остап, ты хочешь пить? Пить?

Слабый кивок головой.

— А есть? Есть хочешь?

Во взгляде легкое удивление. Едва заметное покачивание головой. Можно понять: «Что вы спрашиваете такое несуразное?»

Никаких желаний.

Слов он произносить не мог — на шее трахеостомическое отверстие, воздух проходит, минуя голосовые связки. Но он, наверное, и не сказал бы. Нет желаний. Угасал медленно. Так хотелось вдохнуть в него жизнь. Хороший человек.

Лежал в отдельной палате. Постоянно дежурил врач. Особенно много сидела Наташа (Наталья, как зовут ее у нас). Вкладывала душу. Даже подсмеивались доктора: «На праздники она его домой возьмет».

Главное осложнение — пневмония, дыхательная недостаточность.

Пятого утром на обходе он был особенно страшен: оброс черной щетиной. Рот открыт — нет силы держать челюсть...

— Он уходит...

Есть такое слово у реаниматоров — «уходит». Оно появилось недавно, и я не могу привыкнуть к его тайному смыслу.

Седьмого утром, когда оркестр демонстрантов, что собираются под нашими окнами, пробовал голоса, позвонили:

— Остап умер.

Не возникло острое чувство невозвратной потери, которое пронзает тебя, когда умирает больной, который должен жить после операции, сделавшей его сердце здоровым. Умер несчастный одинокий человек, полностью «выработавший свой ресурс». Последняя отчаянная попытка не удалась. Он шел на операцию с надеждой и «ушел» безразличным.

Об этом, о такой смерти, нужно поговорить.

В детстве и юности я очень боялся умереть. Жизнь никогда не была легкой, но очень привлекательной. «Исчезнуть», «не быть», когда кругом столько интересного, когда мне все доступно.

Во время войны все незаметно изменилось. Хотя я и не бывал в окопах, но нас много бомбили, даже с потерями. Страха смерти не испытывал. Это не рисовка. Кругом так много умирали, чем я лучше? Не прятался в щелях, не ходил в бомбоубежища, потому что всегда были кругом люди, которые не могли спрятаться,— раненые, санитары... Возможно, сказалась уже и профессия: чужая жизнь так часто в наших руках, что перестаешь теряться перед лицом смерти.

После войны в этом плане ничего не изменилось. Бомбежек не было, но смертей не убавилось. Еще в худшем варианте: на войну не спишешь, смерть зачастую — от тебя: не сумел или даже ошибся.

С течением времени, особенно после шестидесяти, смысл дальних целей все уменьшался, поскольку времени на большие свершения уже не оставалось, и заменялся смыслом целей коротких — деятельности ради нее самой. Постоянно узнавать новое, читая книги. Делать операции, выхаживать больных. Придумывать что-нибудь по мелочи. Размышлять над «вечными проблемами» без надежды довести результаты до доказательности и сообщить о

них другим. (Осчастливить их!) Изменились некоторые биологические потребности...

Все это вместе постепенно уменьшает ценность жизни. «Не быть» уже не представляется чем-то ужасным. Будущее любопытно, конечно, но я примерно представляю: ничего особенного — в реально обозримом.

Оставался один слабый пункт: процесс самого умирания.

Писатели во все времена напрягали свое воображение, представляя, как это будет, какие мысли, чувства... Каждый вкладывал в это свое собственное отношение к смерти. Соответственные изображения: вспоминание счастливых минут, борьбы; вопли «не хочу». Или «уходить» под аккомпанемент тихих закатов и восходов. Большие писатели умели наблюдать и перевоплощаться. Пример из новых — Распутин. (Его старухи потрясают.)

Мне тоже думалось: может быть, в этот самый момент возникает страх смерти, появляется жуткое желание удержать жизнь? Будет буря чувств, которые мы испытываем в момент опасности или наивысшего напряжения. (К примеру, при операциях.) Может быть, все мое спокойствие — только фикция, потому что знаю — нет угрозы?

Так я стал искать информацию о последних минутах или даже часах. Я говорю о смерти от болезней. После войны мне не встречались люди, испытавшие смертельную угрозу, будучи молодыми и здоровыми. Большого эгоистического интереса к этому нет — вероятность ситуации, как в приключенческих фильмах, для меня мала. Даже без поправки на возраст.

Но сначала маленький личный опыт.

Четыре года назад болел гриппом, что случается со мной редко. Но, кажется, я способен терпеть и не беспокоить близких. На этот раз температура повысилась почти до сорока, болели голова и все мышцы. Лида даже говорит, будто сознание туманилось. Думаю, преувеличила. Во всяком случае, вызывали «Скорую помощь», и мне сделали инъекции. Боли утихли. О смерти я не думал, но запомнил вот что: ощущение полного равнодушия к окружающему — настоящему, прошлому, будущему, близким людям, профессии — решительно ко всему. Не было чувств. Нацело. В то же время сознание было четким. Сохранил способность самонаблюдения не только за ощущениями, связанными с физиологией и болезнью, но и чувствами, отношением к окружающему. Отлично помню, как подумал, что если умереть, то, пожалуйста, готов. Никакого сопротивления, поскольку нет желаний. Своего рода блаженство. Мышление было пассивное, поверхностное. Просто лежал, смотрел, всплывали короткие ассоциации и быстро иссякали. Через несколько часов температура понизилась, и я проанализировал только что пережитое состояние. Наверное, поэтому и запомнил. Такое было со мной раз в жизни. И пробудило любопытство: исключение или правило? Стал интересоваться умирающими — прибавилась еще одна позиция наблюдения, кроме медицинской и сострадательной.

Не столь давно на скучном докладе сидел рядом с академиком. Не буду называть имени. Знал: он перенес операцию. Ничего страшного не обнаружили, но через пару дней возникло сильнейшее внутреннее кровотечение. Едва удалось спасти, мне известно от товарищей. Подумалось: был на грани, возможно, следил за своими мыслями. Спросил об ощущениях. Вышло — не характерно. Но у него оказался прошлый опыт, похожий на мой. Тоже был в тяжелом состоянии, почти умирал.

— И запомнилась мне мысль, кажется, последняя перед потерей сознания: «Это конец. И это не страшно».

Фраза поразила своей четкостью.

Теперь о разговорах с больными, оживленными после клинической смерти или бывшими близко к ней. Не могу сказать, что проведено серьезное исследование, но привлекал психолога и своих реаниматоров. О последних моментах перед «провалом» рассказывают примерно так:

— Безразличие. Вы все тут возитесь, бегаете, а я смотрю и думаю: чего они хлопочут? Какая мне разница?

Притупление чувств отмечают все. Страха не испытывает почти никто. О смерти редко думают, бояться ее начинают, когда становится легче. Иногда развиваются психозы, с галлюцинациями, в том числе и манией преследования: «Казалось, что вы меня травите лекарствами». Но психозы чаще встречаются без клинической смерти и реанимации.

Рассказы подтверждаются наблюдениями. Не видим душевных мук на лицах умирающих, хотя большинство из них остаются в сознании почти до конца. Такова специфика сердечных больных.

Такие грустные обстоятельства.

Итог: не надо бояться последнего момента жизни. Природа мудро позаботилась о нас: чувства отключаются раньше смерти. Умирать не страшно.

Поэтому когда такой больной, как покойный Остап, настаивает на смертельной операции, я его понимаю. Жить с декомпенсацией, с отеками, с одышкой, считать каждое движение и глоток воды, потеряв надежду на лекарства, и так месяцы, годы,— это мучительно. Еще если нет других интересов, если одинок или в тягость семье, то любые шансы на спасение годятся, даже самые малые.

Представляю, как некоторые чувствительные особы возмутятся:

— Какие он говорит ужасные вещи!

Действительно, как может хирург идти на операцию с малыми шансами?

Да, очень страшно распоряжаться чужой жизнью.

Лежит у Бендета в отделении девочка четырнадцати лет — Лариса. У нее двойной порок, надо протезировать митральный и аортальный клапаны. Аорта очень узкая. Поступила три месяца назад с тяжелейшей декомпенсацией, с асцитом, с обострением эндокардита. Операция была невозможна,

но нельзя было не принять — страшно, что умрет в поезде. Думали, подлечим немножко, чтобы выдержала переезд, и выпишем. Когда ей стало немного лучше, пожалели: такая приятная девочка, ласковая. Теперь ее уже можно оперировать — но какой риск! Огромное сердце, увеличена печень... Пугал отца опасностью, просил забрать — не хочет. И вот уже больше нельзя откладывать... Я часто вижу ее в коридоре, и жуткое чувство охватывает: как будто встречаюсь с ребенком, которого готовят к жертвоприношению!.. Ужасно. Но что делать?

Когда мы оперируем легких больных, то результаты достаточно хорошие и определенные — смертность 0—2 процента. У самых тяжелых — 40—50. Потому что у легких больных все органы имеют «запас прочности», «резерв мощностей», в три-четыре раза превышающий нагрузки в покое.

Это, однако, нас не извиняет. Если в одной клинике результаты хорошие, а в другой при тех же условиях хуже, то кто-то в этом виноват. Беда вся в том, что трудно сравнивать результаты — имеем дело с разными больными. Трудно сравнивать их тяжесть в разных клиниках. И даже в одной у разных хирургов (очень много факторов, влияющих на исходы; субъективна их количественная оценка).

Мы попытались создать «карту риска», в которой перечислены важные факторы,— их выделили 12, оценили в баллах. К примеру, величина сердца дает от 0 до 4 баллов, если операция повторная, прибавляется 3 балла и т. д. Считаем сумму баллов и по ней определяем степень риска. Например, для протезирования клапана — первая степень до 4 баллов, а третья — от 8 до 12. Бывает, однако, и 14 и 15 — это уже «крайний риск»... Не без того, чтобы хирурги не хитрили — смотришь, прибавит единичку, если есть формальный повод. Но я за этим строго слежу, когда утром докладывают о больных на операцию и объявляют степень риска. Это сдерживает... И за собой смотрю... К сожалению, система действует только в нашей клинике, и по ней мы не можем сравнивать свою статистику с Москвой или Вильнюсом. Правда, есть конечные отправные точки: смертность у самых легких больных и самых тяжелых — например, при повторных операциях, как сравнивали на симпозиуме в Вильнюсе...

НАУКА. СИСТЕМА, МОДЕЛИ, ЭВРИСТИКА

О том, чем мы занимаемся в отделе кибернетики, я писал в научных книгах и статьях. Теперь хочу переписать еще раз с добавлением нового, что надумал. Рассказать предельно просто. Это самому важно.

Строго научная литература имеет выход только к кучке специалистов. В то же время любознательность возросла пропорционально образованию. Ее удовлетворяют за счет научно-популярной литературы. И это законно: «свое» специалист изучает по научным книгам.

Мою кибернетическую половину занимают «вечные проблемы»: Истина, Разум, Человек, Общество, Человечество, Планета.

Начнем с главного. Что есть истина? «Истины» разных людей часто оказываются противоположными. Существует настоящая проблема доказательства истины. Я не философ, и для меня истина о чем-то — это его модель. Чтобы понять, как устроены и действуют клетка, организм, общество, нужно представить все это в их структуре и функции, то есть создать модель, по возможности полную и правильную.

К этим словам — система, модель — так привыкли, что, кажется, нет нужды объяснять. Однако не совсем. Система — это некое множество объединенных связями разнородных элементов, выполняющее целостную функцию, имеющее свои особые качества. Модель — система со своей структурой и функцией, отражающая структуру и функцию системы — оригинала. Модель является упрощением оригинала и обычно тем или иным искажением его. Элементы системы состоят из атомов, а по связям циркулирует энергия. Однако такое упрощенное понимание применимо только к простым системам — камень, машина, даже Солнечная система. А вот если это сложные и живые системы — ответ не однозначен — «да» и «нет». Да, элементы из атомов, да, в системе циркулирует энергия. Но не только тепло или электроны. Циркулируют еще сигналы от управляющих частей системы, регулирующие физику и химию, более простых ее рабочих частей. Эти сигналы представляют собой особые организованные порции энергии или вещества, а управляющие части системы являются сложными структурами, в которых заложены все сведения о системе — ее модели.

Вот примеры для пояснения.

Клетка. Ее рабочие органы — митохондрии («электростанция»), лизосомы (пищеварение — подготовка топлива), оболочки (отграничение, защита и внешние связи). Управление всем этим хозяйством сосредоточено в ДНК генов, в ядре. В них модели, то есть структуры всех белков, и программа, как и когда их выдавать. Управляющие сигналы представлены информационными РНК.

Целый организм. Рабочие органы всем известны: мышцы, легкие, сердце, желудок и прочее. Управляющие — нервная и эндокринная системы. Сигналы — нервные импульсы и молекулы гормонов. Модели для управления — в нервных связях.

Слово «модель» теперь очень распространилось. Когда говорят «модель автомобиля, дома, плотины» — это просто. Воспроизвести строение, внешний вид. Игрушечный автомобиль может бегать, значит, воспроизвели уже функцию. Модель машины можно довести до полной копии, будет, как настоящая. Но понятие модели шире. Словесное описание объекта — это тоже мо-

дель. Рисунок — тоже. Расчеты, графики функций — тоже. Все они могут быть моделями одного объекта, только разные средства отображения (говорят разные коды).

Главное качество модели — точность и полнота воспроизведения. Возьмем простой объект — машину. Для машиниста дают краткое описание устройства и работы, достаточное для управления. Для ремонта машины нужно уже более подробное описание. Чтобы построить новую, требуется набор чертежей, схем расчетов, технология. Все модели — об одном, разница в детальности. Есть модели детальные и есть обобщенные, в которых представлены только структурные блоки. Те и другие модели необходимы для полного понимания объекта.

Еще пример из электроники. Возьмем схемы приемника: есть блок-схема — несколько квадратов и стрелок. Есть принципиальная схема условными знаками — в ней отражены все части и связи. Есть монтажная схема, где детали представлены в их внешнем виде и взаимном расположении.

Возможна неравномерная модель — когда одна часть выделена в подробностях, а другие представлены в общем виде — только чтобы отразить отношение главной части к остальным. Иногда значимую часть выделяют на чертеже жирными линиями, а другие рисуют бледно.

Модель может представлять всю систему — это «полная модель» или только ее часть — «частичная модель». Для моделей можно пользоваться разными наборами знаков и средств — от математики и слов через схемы и рисунки — к физическим моделям из металла, пластика или деталей электроники. Более того, модель можно выразить условным кодом в памяти вычислительной машины.

Мы выделяем качественные и количественные модели. Первые представлены как по отражению частей системы, так и по обобщенности. Они пригодны разве что для приблизительного управления системой, но уж построить по ним объект заново никак нельзя: каждый человек допускает произвольную трактовку. Наоборот, количественные модели отражают объект «в масштабе». Это чертежи, цифры, формулы, механические или электронные модели и самое новое — сложные модели, заложенные в ЭВМ. По таким моделям, если они достаточно детальны, в принципе можно построить саму систему.

Еще одно деление моделей: статические и действующие. Словесное описание, чертеж или набор формул статичны. Человек может только представить, как движется модель. Такие модели без человека не работают. Есть действующие модели. Пример — движущиеся модели машин или модель гидроэлектростанции. Эти — простые. Но можно сделать сложную действующую электронную модель. Можно воспроизвести ее в ЭВМ. Такая модель может управлять объектом без человека.

Для каждого более или менее сложного объекта можно создать много обобщенных моделей — все зависит от «вкуса и уменья» их создателя. Это касается не только описательных моделей, но даже действующих. Представьте, сколько моделей можно сделать на один автомобиль.

Не случайно я пользуюсь примерами из техники: ее объекты достаточно сложны, а в то же время неизмеримо проще систем «типа живых» — от вируса до общества и биосферы. Для любой технической системы существуют «полные» модели — чертежи, схемы и описания, по которым их можно строить. Для биологических систем это пока недоступно. Мы еще не знаем биологию так подробно, чтобы уметь смоделировать природу.

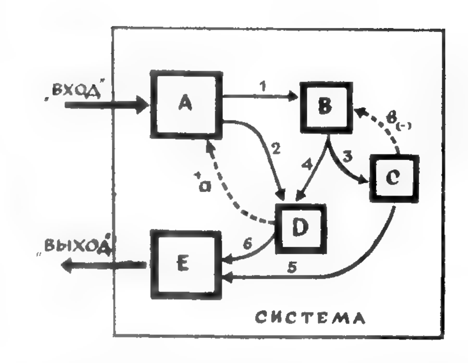
Означает ли это, что для таких объектов нужно ограничиваться описаниями, словесными моделями, что для них принципиально непригодны количественные, тем более действующие модели? Ни в коем случае! Полных моделей не создать, но обобщенные возможны и необходимы. Без них неполноценно познание и ограничено управление. Даже в технике, чтобы инженер мог разобраться в незнакомой машине, ему недостаточно посмотреть на нее или получить подробнейшую монтажную схему. Ему необходимы обобщенные модели — блок-схемы, принципиальная схема, характеристики и кривые. То же касается и живых систем. Нельзя познать организм, если смотреть на него даже через микроскоп. Нужны описания его крупных частей, обобщенные модели. Это касается не только структуры, но и функций. Например, для понимания физиологии организма нужна модель взаимодействия — сердца, сосудов, легких, почек и пр. Ее можно создать и не имея модели клеток, составляющих эти органы. Она поможет понять, как нарушаются функции при некоторых болезнях, например, при пороках сердца, и даже автоматически управлять ими после операции. Но такая обобщенная модель не может разъяснить нам, как возникает рак, потому что это происходит на уровне молекул в клетке. Для этой цели нужна не обобщенная, а полная ее модель, что пока недоступно.

Итак, мы познаем истину через моделирование, создание моделей. При этом для сложных объектов обязателен набор моделей разной обобщенности — детальности.

Важнейший вопрос — соотношения сложности модели и объекта. Невозможно сложность выразить просто, если претендовать на полноту. Не можем же мы нарисовать клетку, чтобы обозначить все молекулы! Для сложных объектов пока существуют только обобщенные модели с разной степенью подробности. Часто однобокие, неравномерные. Впрочем, этот вопрос — об отображении сложности в модели — не так прост. Нельзя говорить категорично. Возьмем природу. В генах, в ДНК зародышевой клетки заложена модель будущего организма. Конечно, генов до ста тысяч, и каждый состоит из тысячи нуклеотидов «букв». Это много. Но все равно живая модель из генов неизмеримо проще всего организма.

Как это можно себе представить? В генах заложена компактная модель, в кото-

Схема системы. А — Е — элементы системы; 1—6 — прямые связи; а ( ) — положительная обратная связь; в ( ) — отрицательная обратная связь.



рой отражена структура и технология. Поэтому в принципе можно предполагать создание искусственных моделей, точно описывающих сборку во много раз более сложных объектов. Однако нам еще далеко до природы.

Перейдем теперь к «технологии» - как создавать модели.

Получение моделей как будто представляет собой отражение объекта, если его рассматривать или слушать. Так же, как объектив фотоаппарата рисует на пластинке негатив, так глаз рисует узоры из нейронов в коре мозга Но... не совсем так. Во-первых, существует настройка рецептора — избирательное тонкое восприятие деталей. Получаются неравномерные модели. Во-вторых, выбор объектов. Разум присутствует уже при восприятии, отбирает информацию. По каким признакам? Под влиянием чего? Скажем пока коротко (до рассмотрения человеческого разума). Первичный отбор информации или объектов для моделирования диктуют чувства («Что интересно») и убеждения («Что считаем важным»). Таким образом, субъективное начало присутствует с момента восприятия. Именно поэтому одни и те же сложные объекты каждый воспринимает несколько иными и по-разному изображает их.

Понимание истин... Что это такое? Может быть, просто распознавание фигур? Примерно так и есть. Мы распознаем неизвестное путем сравнения с известным — целиком или по частям. Эти известные фигуры-эталоны, взятые для сравнения, заложены в память разума через обучение. Они привязаны к другим, уже имеющим назначение, обозначение, оцененным чувствами. Мы их «знаем». Наоборот, неизвестные фигуры не имеют названия, применения, их некуда «привязать».

Каждый разум старается узнать в незнакомом знакомое. У каждого в памяти свой набор обобщенных и частных моделей (фигур). Их он и накладывает на новую. При этом неважно, что полного совпадения не получается. Если есть уверенность, то неполное совпадение сходит за полное. В этом субъективность распознавания или понимания истины.

Познание (моделирование) простых систем относительно несложно. Проблемы возникают в познании «живых» систем. Их описательные модели находятся на уровне детских рисунков и игрушек. Масса деталей и ненадежных обобщений. Степень обобщения и крен в ту или иную сторону определяются квалификацией и убежденностью автора, то есть набором моделей-эталонов, которые у него в памяти и которые он «любит». Психологи называют это «установка». Если грубее: «предвзятые идеи». Та или иная степень предвзятости существует у каждого, поскольку у каждого разума есть чувства и память. Нет абсолютно объективных исследователей, когда дело касается сложных систем, где приходится пользоваться обобщенными моделями.

Аппарат человеческого разума для познания сложных систем ограничен. Книжные словесные модели — неподходящий код для количественного моделирования. Подобные модели более простых объектов — в физике и технике — построены с использованием математики и представлены системами уравнений.

Другое дело, например, клетка или общество. Структурных единиц очень много, они скомпонованы в многоэтажную иерархию. Количественно определить зависимости между элементами очень трудно. Цифровые данные недостаточны и противоречивы. Поэтому количественные модели ограничиваются частными задачами. В то же время без полных или хотя бы обобщенных моделей не всегда понятен даже принцип действий системы. Именно поэтому они необходимы.

ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ СЛОЖНОЙ СИСТЕМЫ

Здесь показана самая простенькая схема, чтобы представить, как примерно выглядит эта самая «действующая» модель некой системы.

Каждый квадратик — это структурная часть, например, орган. Каждая стрелка — функция. «Выход» одной части является «входом» для другой. Некоторые стрелки замыкают «обратные связи». Теперь к этому термину привыкли, хотя и не все понимают, что говорят. В принципе, это когда часть «выхода» снова замыкается на «вход» и суммируется с ним. Положительная связь усиливает вход и быстро доводит функцию до максимума, отрицательная уменьшает и способствует плавности перехода с одного режима на другой...

Чтобы создать подобную модель, нужно много труда.

Сначала нужно выбрать цель: для чего? К примеру, для управления или для выяснения скрытых механизмов взаимодействия частей. Потом прикинуть возможности: что мы знаем о структуре объекта, есть ли цифровая информация о функци-

ях? Сколько мы можем сосчитать на наших машинах? От всего этого зависит выбор уровня обобщения, с которого мы воспроизводим объект в модели. Так, организм можно моделировать, начиная с клеток или с органов, или вообще взять его как одно целое, как «черный ящик» с внешними «входами» и «выходами». Практически можно создать модели только на уровне органов, для ее уравнений есть цифры, и объем доступен компьютеру.

Выбор уровня обобщения — это первая грубая прикидка масштаба модели. Следующий шаг состоит в создании непротиворечивой гипотезы о структуре и функциях объекта на данном уровне. Попросту это выражается в составлении схемы вроде той, что показана на рисунке. Дело это нелегкое. По каждой из сложных систем, будь то разум, или организм, или личность, написаны библиотеки книг. Они содержат массу фактов, правильных и ложных. Нужно выбрать из этого множества что-то одно с минимумом противоречий. Тут уже невозможно избежать пристрастий автора.

Гипотеза — это качественная основа модели. Компьютеры требуют только цифр. Поэтому стрелки в схеме нужно заменить уравнениями. Это трудный и самый произвольный этап, потому что мало достоверной количественной информации. Приходится «округлять», исправлять, а некоторые зависимости вообще придумывать исходя из словесных описаний.

Когда все уравнения составлены, начинается мучительная «подгонка» модели под гипотезу. Именно сейчас выпирают все противоречия гипотезы, неправильно составленные характеристики (уравнения), и многое приходится изменять.

Наконец модель сбалансирована. Сошлись концы с концами, программа работает, и модель можно исследовать. Начинается «игра». Задаются различные условия, что выражается во внешних «входах», и производится подсчет всех функций и суммарных «выходов» — как действует система-модель.

Это и есть самое интересное: мы производим эксперимент, только не на живом объекте, а на его некоем подобии, на модели. Тут обнаруживается великая сила моделирования. Во-первых, не всякий объект вообще можно подвергнуть опыту. Пример — общество. Во-вторых, не всегда можно задать раздражители (представьте, перед вами человек). И, в-третьих, на модели можно экспериментировать сколько угодно, быстро и дешево.

Главное назначение исследования модели — сравнить с таким же опытом на объекте, когда он возможен технически. Если обнаруживается хорошее сходство в нескольких контрольных условиях опыта, значит, модель правильная и готова даже для практического использования в управлении объектом. Например, для лечения больного...

Ученый-скептик, когда прочтет мое примитивное изложение, наверное, скажет: «Загибаете! Выдаете желаемое за действительность. Как это может получиться?! Половину данных брали с потолка, характеристики рисовали от руки, а получилась модель, которой можно доверять? Как можно принимать всерьез результаты ее исследования?»

Что ж, скептик будет прав: нельзя. Но попытаюсь объяснить.

Метод добывания истины, который только что представлен с упрощениями, я назвал «эвристическое моделирование» сложных систем «типа живых». Его суть — моделирование гипотез, только не в словесном оформлении, как привычно, а в математическом — в цифрах и графиках. Наш кибернетический отдел занимается этим уже почти двадцать лет, испробовав много объектов.

Спрашивается: для чего это нужно? Зачем спешить с моделью, если нет полноценных количественных данных? Нужно подождать, пока поставят опыты, прояснятся гипотезы, снимутся противоречия.

Боюсь, ждать бесполезно — толку не будет. Метод добывания истины о сложных системах, который действовал до сих пор, можно определить как аналитический. Из объекта искусственно вычленяются и исследуются частные зависимости: по паре, по три, редко больше. Предполагается, что армия ученых таким путем переберет все комбинации и накопится цифровой материал, из которого потом автоматически получится целое. Напрасные надежды. Необозримо число частных зависимостей, их невозможно перебрать, если действовать без плана, как теперь. Потонешь в деталях. Такой план может дать только синтетический подход.

Синтез сложного возможен на базе цифр, а не слов. Поэтому нужны количественные модели.

Синтетический и аналитический методы должны применяться параллельно. Синтез указывает дорогу эксперименту, анализ дает «кирпичики», потому что их получают по программе, учитывающей всю систему.

Итак, эвристические модели, не представляя собой полную истину о системе, ее теорию, тем не менее необходимы для прогресса науки. И вот почему.

Они позволяют выбрать по возможности непротиворечивую гипотезу и совершенствовать ее.

Они дают направление эксперименту: в первую очередь исследовать то, что сомнительно, с учетом всех связей и условий. Новые данные вносятся в модели и постепенно продвигают ее от гипотезы к теории.

Они обеспечивают новый язык науке — язык математики, столь непривычный для биологов и гуманитариев. Без него, однако, нельзя.

Наконец, их можно использовать для практики — в пределах удовлетворительного совпадения с объектом. Эта практика — управление и советы.

Убежден, что в том или ином виде эвристические модели (можно и с другим названием) необходимы для прогресса науки о сложных системах.

Ну, а пока? Пока физики и химики согласны между собой приблизительно на 90—95 процентов своих сведений. Оставшиеся расхождения двигают исследования вперед. У биологов разногласия составляют, наверное, процентов 30—40 всего материала.

Социология? Лучше не буду о ней распространяться. Это не моя сфера. Пока не будет количественных моделей сложных систем, невозможно доказывать истину в биологии, психологии, социологии. Нет аппарата доказательств, трудно провести стандартизированные исследования, чтобы получить сопоставимые данные. Путь к реальным моделям, то есть к теории сложных систем, через эвристические модели. Уверен в этом. Однако я вовсе не хочу сказать, что модели разрешат все трудности. До полных моделей (как чертежи машин) очень далеко, а обобщенные всегда субъективны, следовательно, спорны.

Но в спорах о цифрах легче доказывать, чем в спорах о словах.

ВОСПОМИНАНИЯ.

МАМА, ДЕТСТВО, РОДНЯ

Отец нас оставил, поэтому мама для меня воплощала все...

Не могу называть «мать», только «мама». Осталась для меня самым идеальным человеком, нет ни одного пятнышка. Молодость удивительно беспечна и невнимательна к «предкам». После смерти мамы обнаружил дневник — небольшую тетрадку с разрозненными записями. Тогда прочел всего страницу — казалось кощунством касаться ее святая святых. Все оставил, как было, на тетку Евгению, уехал в Архангельск, а потом нашу деревню переселили в связи с Рыбинским морем, и все вещи утонули при сплаве на плотах. Вещей там было на копейки (но мамины копейки!), а дневники жалко. Пропали также дневники отца, которые он писал, будучи в плену в Германии. Но те по крайней мере читал. Наши дети такие же. Почти полное равнодушие к родительской биографии. Хочется упрекнуть, а потом вспомнишь себя и смолчишь.

Родина мамы — Север. Чорозерский район Вологодской области. Деревня Суворово, шестьдесят верст на север от Кириллова. Теперь мода на Север, все знают этот город и монастырь, ездят даже в Ферапонтово смотреть фрески Дионисия. Автобусы. Культура. А был медвежий угол (это буквально: дядя Леша был охотник, убил около двадцати медведей).

В семье деда было четыре сына и две дочери. Мама самая старшая, родилась в 1884 году. Ребят держали в строгости и периодически пороли... Как все дети в дедовой семье, мама закончила образование в трехлетней церковноприходской школе. Видимо, была умненькая, потому что пристрастилась к чтению. Хотела учиться, но безнадежно. Потом у нее был неудачный брак, осталась девочка.

Жизнь после этого сильно осложнилась. Дед принял решение: учить дочку. Отвез ее в Кириллов к хорошо грамотным знакомым, нашли учителя подешевле, и стал он готовить маму к экзамену экстерном за четыре класса гимназии. (Представьте, была такая форма образования в земстве!) Готовилась больше года, занималась много, экзамен выдержала и поступила в школу повивальных бабок в Петербурге. Проучилась три года — стала акушеркой. В памяти мало что сохранилось из ее рассказов о жизни в столице. Было очень бедно. Отец посылал совершенные гроши, на жизнь зарабатывала дежурствами в клинике при богатых пациентках. Но все равно вспоминала свое студенчество как праздник. Было много бедных слушательниц, они интересовались общественной жизнью, бегали по лекциям и собраниям, ходили в театры на галерку, читали и спорили.

В 1909 году маму направили акушеркой в фельдшерский пункт от земства в село Ольхово Череповецкого уезда Новгородской губернии. Тут она и закончила свою жизнь — профессиональную и физическую. Фельдшера менялись несколько раз, а она так и оставалась, та же «Кирилловна», как ее звала вся округа.

В ранних двадцатых годах «аптека», как называли тогда медпункт в деревне, была такой же, как и при земстве. Молодым трудно представить сельскую медицину того времени.

Собственного помещения медпункт не имел, вначале снимали часть дома у крестьян, а после революции размещались в реквизированных домах сельских богатеев. Всегда было три комнаты: ожидальня, приемная, где фельдшер или акушерка вели прием больных, и аптека — там стояли шкафы с лекарствами (большие шкафы с массой разных банок, длинный стол с весами и всяким инвентарем для приготовления мазей, настоек, отваров, порошков — всей старомодной аптечной кухни. Аптекой ведала мама, видимо, их специально учили сельской фармации. Помню, меня всегда интриговал шкаф с ядами, под замком, с черепом и костями. Помогал маме делать лекарства, но к этому шкафу близко не подпускался, и он всегда был заперт. Впрочем, я все равно знал, где ключи...)

Медпункт обслуживал деревни и села в радиусе десяти километров — целая волость, по старому делению. В ней примерно было десять — двенадцать населенных пунктов. Шесть-семь тысяч жителей. С утра прием больных: приходят «ольховские» и приезжают из других деревень. Зимой особенно много болеющих — летом нет времени. Так и вижу перед домом десяток разномастных саней и розвальней, распряженных лошадей, жующих сено из передка; другие — с холщовыми торбами, подвешенными к головам, эти едят овес... (Боже мой, как все изменилось: обычная для того времени картина уже невозможна теперь.)

К полудню набивается полная ожидальня мужиков, баб, детей — в армяках, полушубках, платках, тулупах. Стоит специфический запах мокрых овчин и онучей. (Были еще люди в лаптях, хотя и редко. Наша волость культурная, почти все грамотные.)

Медицина примерно соответствовала чеховским и вересаевским описаниям, только пониже рангом. Они наблюдали земских врачей, а здесь — фельдшер, часто — «ротный», то есть проучившийся на фронте один год. «Школьных» фельдшеров не хватало — их много погибло в войну. Ближайший врач и больница в Череповце — это двадцать пять километров по зимней дороге или пять часов на пароходе.

Зимой приемы длились до пяти вечера, кончали уже при лампах. Фельдшер осматривал больных, выписывал рецепты, мама готовила по ним лекарства, и только тогда пациент уходил домой. Попутно мама принимала беременных и «гинекологичек». Для осмотра был угол в аптеке, отгороженный ширмой. Когда фельдшера не было, акушерка управлялась сама. Так же и фельдшер. Что-то не помню, чтобы они болели и пропускали приемы. Только в отпуске две недели.

Главная работа акушерки — ездить к роженицам «на роды». В год она принимала от 100 до 160 родов. Две трети из них — в других деревнях, иногда за восемь — десять километров. Хвасталась, что полностью вытеснила «бабок» — тех старух, которые раньше помогали роженицам в селах. По ее словам, это была настоящая борьба, потому что бабки не хотели уступать своих клиенток.

Помню такие сцены. Ночью стук в дверь или окно. Мама встает, зажигает лампу, накидывает платье, открывает дверь в сени. Слышу разговоры примерно такие:

— Кирилловна! Марья родит. Поедем, бога ради...

Мужика впускают в избу, он входит в клубе тумана, приносит запах мороза и сена. Усаживают на кухне, дальнейший разговор через стенку, из комнаты.

— Какая Марья? Откуда? Давно ли схватки?

— Да Сушковы мы, из Нижних Борков. Ты же у нас Сеньку принимала в позапрошлом годе...

Мама ворчит...

— Быстро управились...

Мужик продолжает, не торопясь, отдирая сосульки с бороды и усов:

— Вечор ее схватило... Говорил — потерпи до утра, не будем Кирилловну ночью беспокоить... Терпела, потом будит — поезжай, говорит, невмочь... Боюсь, говорит... Ты будто ей наказывала, чтобы приезжала на осмотр, как забрюхатела, а она не сподобилась.

Мама уже оделась, бабушка тоже встала, крестится на икону. Я лежу, виду не подаю, что не сплю. Прощальные поцелуи у нас не были приняты.

— На, неси ящик...

Был такой особый ящик, в котором она возила свои акушерские принадлежности. Довольно тяжелый — много всего с собой брала: в некоторых избах было грязно. Слыхал, как наказывала беременным женщинам, чтобы перед родами хорошо простирали половички, чтобы подкладывать. Простыни в деревне были в редкость, рушников тоже нелишку.

Мужик забирает ящик, мама надевает тулуп, и они отправляются в ночь. Вот скрипнула калитка, у нее был особый скрип, до сих пор не забыл.

Бабушка ворчит:

— Вечно их ночью хватает...

Потом тушит лампу, забирается на печку, зевает, шепчет молитву:

— Господи, помилуй, господи, помилуй...

Все замолкает, и я засыпаю.

Утром мой первый вопрос:

— Мамы нет?

— Больно скоро хочешь. Туды шесть верст, небось, снегу намело, слышь, воет в трубе.

Я слушаю, и мне видится метель. Дороги нет, и лошадь, и мужика, и маму занесло снегом...

Пока маму не привезут с родов — в доме тревога. Как там? Что?

Обычно бабы рожали быстро и раньше времени акушерку не тревожили. Мама возвращалась через восемь — двенадцать часов. Кроме первородящих, это слово я узнал в числе самых первых. У тех задерживалась на сутки, двое... Конечно, бывали патологические роды: когда поперечное положение и требуется поворот на ножку (тоже знал давно и смутно представлял ребеночка, лежащего поперек живота. Потом, когда стал побольше, читал по маминым книгам).

Но вот прошел день, наступил синий зимний вечер, а мамы нет... Я уже не отхожу от окна. Поздно ночью слышу, как бабушка становится на колени перед иконой и громким шепотом творит молитву:

— Господи, разреши от бремени рабу твою Марью... Господи, яви божескую милость к рабе божьей Елизавете, помоги ей...

Под ее говорок я засыпаю, молитва успокаивает и меня — я еще только в первом или втором классе, не состою в пионерах, мама к богу равнодушна, в церковь не ходила с самой революции, но бабушка верующая, и я часто слышу о Всемогущем...

Под утро слышу скрип калитки: никогда его не пропускал, даже зимой через двойные рамы. Бабушку с печи как ветром сдуло, бежит навстречу, один рукав шубы надевает в доме, другой — в сенях...

— Слава те, господи, услышал молитву...

Я тоже встаю встречать. Босой, в одних подштаниках (трусики появились в деревне много позднее, когда мы стали пионерами).

Открывается дверь, и с порывом морозного воздуха входит мама.

За ней мужик несет ящик. Оба веселые.

— Вот такого молодца выродили! Одиннадцать фунтов! Раздевайся, Прохор, погрейся.

— Спасибо, Кирилловна, надоть ехать... Что бы мы без тебя делали...

В нашей семье была еще одна сельская акушерка, тетя Катя, сестра отца. О ней я еще расскажу. С мамой они дружили и, когда тетя приезжала, говорили о бабах и родах до утра.

У мамы за двадцать четыре года работы, на три с лишком тысячи родов, умерла одна роженица. Примерно пяток она возила в Череповец, там им делали операции, и кажется, тоже все остались живы.

О смерти детей не знаю, но тоже редко. И это — в деревенских домах, очень часто в большой бедности, когда новорожденного не во что завернуть. Не раз мама с мужиком отправляла и свои жалкие тряпки. Видимо, деревенские женщины были крепкие, тренированные. Но квалификация у мамы тоже была, несомненно.

Мы постоянно жили при родах. Каждый третий-четвертый день в году мама уезжала или уходила «на́ роды», так она ставила ударение. Особенно много рожали осенью — в самую распутицу, в грязь, в темные ночи. Иногда с одних родов прямо на другие, потом — на третьи. А мы с бабушкой жили в постоянной тревоге.

Одного у меня в памяти не осталось, потому что этого не было: подарков. Вообще никогда, ни разу не взяла она от своих «баб» даже самой малости. Впрочем, одно исключение помню. У мамы были преданные почитательницы, почти подруги — те, у которых она принимала по нескольку родов и которые были хорошие по душе. Вот те иногда осенью приносили ей бруснику. И больше ничего. И помню, как мама бросила с высокого крыльца корзиночку с яйцами, они катились вниз, бились, оставляя желтые потеки на ступеньках.

У мамы был очень звонкий голос. Когда разговаривала с женщинами на улице, то далеко было слышно. Говорили: «Вон Кирилловна идет...» Работе отдавалась со страстью. Кроме родов и приемов, завела профилактику, требовала, чтобы женщины приходили на проверку перед родами. Собирала их и вела беседы по гигиене, по уходу за детьми. Особенно ее беспокоила высокая детская смертность от летних поносов. Помню эти разговоры и обсуждение «мероприятий». Помню и организацию детских летних яслей, первые появились еще до колхозов. Она жила жизнью деревни и ни за что не хотела ее менять. «Мужа прозевала за этими бабами»,— говорила тетя Катя спустя много лет. Но, другого счастья у нее не было. Нет, я как сын не причинял неприятностей. Хороший был, по-честному. Да и как быть плохому для такой матери? Никогда не видел лжи, хитрости, всегда доброжелательность и доверие к людям... Все о ней так говорили. И сейчас есть живые свидетели.

ДНЕВНИК.

26 ноября, вечер.

Прерываю воспоминания. Жизнь не дает окунуться в прошлое, тянет тебя за волосы и тычет носом в дела твои.

Пришел в семь расстроенный и злой на весь мир... Поел (все-таки утробу не забываешь...), попытался заснуть — не смог. Перегрев. Сел было писать — рассказать бумаге, другим, но не хочется.

Снова осложнения. Прооперируешь удачно шесть-семь больных, только успокоишься, начнешь надеяться, что изменилось, что «перелом» — и опять тебя...

Должен был оперировать тяжелого больного с аортальным пороком. Отменил. Не хватает духу. (Ему пятьдесят шесть лет, сегодня приходили беседовать дочь и сын, молодые люди. Вспомнил их — и отменил.)

Так хочется бросить все эти операции, ходить для общения в Институт кибернетики, думать, писать...

Следующий день.

«Заседание продолжается». Утренняя конференция. Разбор больных на сегодня, доклады о вчерашних операциях, отчет дежурных, доклад патологоанатома, если накануне были вскрытия. И еще масса рутинных, чаще неприятных, дел. На пятом этаже сестра пришла пьяная, больные отказывались от инъекций, боялись, что отравит. Требования к главному инженеру: в реанимации уже пятый месяц добиваются, чтобы поставили кран в умывальнике. В операционной было очень жарко — заведующая Зоя, врач, никогда не проверяет свои владения утром. («Мало ли дел, это пустяки».)

В другие дни что-нибудь другое. Забили канализацию, сантехники пробивали полдня, извлекли тряпки, битые пробирки, арбузные корки. Там — жарко, там — батареи холодные и родственники принесли камин, может быть пожар. К сестрам на шестом этаже (они живут там незаконно, в ожидании общежития) приходят кавалеры и устраивают шум. Бактериологические посевы в новой операционной плохие, значит, была плохая уборка. Санитарка не вышла на работу. Утащили удлинители в гнойной перевязочной. Кислород ночью кончился, с трудом дотянули больных. А чаще всего: нет антибиотиков, нет строфантина, нет гепарина...

Без мала полвека я провожу утренние конференции. Они начались еще на электростанции, когда мне было восемнадцать. Я тогда не боялся говорить в глаза неприятные вещи, даже с некоторым сгущением красок. Очень важно соблюдать грань в выражениях, чтобы не унижать человеческого достоинства, говорить о своих ошибках даже строже, чем о чужих, публично извиняться, когда допустил несправедливость.

Увы... Есть еще одно неприятное правило для руководителя: сохранять дистанцию

в личных отношениях. Это далось мне долгим и горьким опытом. Горьким, потому что есть хорошие люди, дружить с ними хочется, и все-таки опасно. Это обязательно ограничит требования и неизбежно вызовет обиду. Так лучше уж не надо! Ищите друзей за стенами рабочего места. Впрочем, исключения возможны, но только для очень-очень хороших людей. Или когда работа не напряженная, к примеру, как у нас в отделе кибернетики. Там больные не умирают, ошибки и даже халатность стоят так мало в сравнении с жизнью. Поэтому иногда я хожу к сотрудникам своего отдела в гости.

ДНЕВНИК.

Суббота.

Вчера получил подарок и довесок к нему — большое огорчение.

Сказали, что ко мне добивается бывшая больная. Пожалуйста. (Думают, что ко мне невозможно попасть, а все как раз наоборот: никому не отказываю, если свободен. Дома, правда, не принимаю.)

Вошла высокая костистая женщина лет пятидесяти. Живот выпирает. Сразу мысль — асцит. Вот ее история.

Двадцать лет назад лежала в клинике в тяжелом состоянии. Заведующий отделением хотел выписать: неоперабельна. Упрашивала, обещала: «перенесу». Я оперировал. Долго поправлялась, но выжила. Дальше говорила примерно так: «И чувствовала я себя хорошо. Вернулась домой на Амур, поправилась, работала в тайге, всю черную работу делала. Вырастила двоих детей. Сын окончил техникум, женат, внуки есть. А вот дочка непутевая. Прижила девочку и покинула на меня. Шесть лет ей. Хорошая растет. После этого горя заболела я. Стала задыхаться, печень вылезла. Нужно бы к вам приехать, да все тянула — далеко и внучку жалела. Только прошлый год собрались. Вас не было, не попала. Лежала на третьем этаже. Сказали, можно вшивать клапан, только очень опасно. Испугалась — девочку на кого оставлю? Теперь приехала к вам, чувствую плохо. Решила: обязательно дождусь. Скажите честно: можно что-нибудь сделать? Мне важно знать, нужно пристроить внучку. Невестка брать не хочет, но есть люди — просят...

— Раздевайтесь...

Все было ясно и без исследований — асцит. Печень до пупка. Расспросил о мочегонных.

— Три года принимаю. Весной докторша дала три таблетки сразу, так сошло чуть не полведра. Мало не умерла, судороги были... Докторша неопытная, я говорила, что нужно одну. А она: «Я или ты врач?»

— Оперировать невозможно. Не перенесешь. Без операции, может быть, сколько-то протянешь, если будешь следить за собой и лекарства пить. И в клинику не положу — бесполезно.

Трудно такие жестокие слова говорить. Можно было бы ее положить подлечить, но испугался — сдамся. Увидит, что другие поправляются, будет упрашивать. Но я-то точно знаю, для нее клапан — это смерть. Больше двадцати лет болеет, тяжелейшая декомпенсация. Живет только силой характера.

Она не противилась приговору. Видимо, ждала. Ничем не выдала волнения.

— Мне важно от вас было услышать. Теперь поеду, буду девочку пристраивать... А может быть, и до школы ее доведу... Спасибо вам, Николай Михайлович, большое. Вы меня спасли однажды, смогла детей вырастить, одна, без мужа. Умер он рано. Жили хорошо пятнадцать лет. Спасибо...

Всегда меня поражало спокойствие русских людей перед лицом смерти. Так и эта. Говорила как о постороннем деле.

— Теперь поеду... Только вот мочи мало идет, а дорога дальняя.

Спросил ее о таблетках. Не имеет. Послал в отделение, принесли полкоробочки. Объяснил, как принимать, за чем следить. Вроде бы все уже, а она что-то мнется. Потом вздохнула и начала развязывать свою сумку. Подумал с горечью и досадой: «Вот начинается». Так и есть.

— Примите подарочек, дорогой человек. Знаю, что не берете, но ведь ничего мне не нужно. Я за старое, за двадцать лет жизни, за детей...

Отказываюсь, протестую: «Нé за что! Помочь не могу совсем». Она все равно развертывает и кладет на стол пол-литровую банку с красной икрой и копченую рыбину длиной в полметра.

— Не отказывайте, не обижайте... Свое все, не купленное. На Амуре живем. Сын ловит. Много у нас этого.

Подумалось: «Ничего себе — много этого. Браконьер?»

— Так ведь запрещают ловить, небось?

— Один раз разрешают выехать, до того как пойдет она косяками. Все по закону, не беспокойтесь. Возьмите, не обессудьте. Не купленное.

Что тут поделаешь? Стыдно брать. А как не возьмешь? Как человека обидишь? Такое бывает положение. Взял.

Обрадовалась, раскланялась и быстро ушла.

Смешанные чувства: жалко больную. Такая мужественная женщина, думающая не о себе, а всегда о других! Как теперь будет с внучкой расставаться, как умирать?.. Горько за свое бессилие. Если бы пришла хотя бы пару лет назад! Досадно, что взял подарок. Стыдно сверток нести (портфель маленький, рыбина не войдет). Запрятал глубоко в шкаф, а банку взял.

Сейчас отправляюсь в клинику, чтобы разрезать рыбину и вместить в портфель. Смешно! Как мальчишка, что нашкодил.

Все-таки хорошо, что у нас не берут «подарков». Больно слышать, как эта зара-

за распространяется в медицине (и не только в ней). Лет пятнадцать назад я вывесил в вестибюле объявление: «Прошу родственников и больных не делать подарков персоналу, кроме цветов. Амосов». С тех пор бумага периодически исчезает и снова появляется. Не скажу, что она действует абсолютно, коньяк и конфеты перепадают врачам, но денег и подарков не берут, в этом я почти уверен. Дело не только в сознательности, периодически приходится повторять: «Узнаю — выгоню» (если точно: «...добьюсь увольнения»). Ни разу еще не пришлось выполнить угрозу. Но дважды говорил на утренней конференции, не называя фамилии, с прозрачными намеками. Виновные потом сами ушли.

ВОСПОМИНАНИЯ. ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ. СМЕННЫЙ ТЕХНИК

Конец октября 1932 года, полвека назад. (Подумать страшно!) Поздно вечером мама провожала меня на пароход: окончил техникум, еду на работу в Архангельск. Дорога к реке через луг. Было удивительно тепло, еще летала паутина, как ранней осенью... Темно, наезженные колеи ощущаются подошвами ботинок. Не помню точных слов, но мама говорила приблизительно так:

— Провожала твоего отца на войну, так же было тепло, конец сентября в девятьсот четырнадцатом. Счастья после этого уже не было... Вот теперь ты уезжаешь...

Дышала неровно — сдерживала слезы. Не показал, что заметил... К чему углублять горе?

Смутно было на душе. Ничего не ждал хорошего. Жалко своего места дома у окна, где месяц отпуска читал Достоевского. В ту осень он открылся мне еще не полностью. Темный, необычный, с тяжелым стилем, непохожий на других классиков...

Мама сдержалась и не зарыдала, когда обнимала меня перед сходнями. Пароходик (его звали «Кассир») медленно зашлепал плицами и отвалил. Под керосиновым фонарем на пристани растаяла во тьме женская фигура в платке. Тогда только представил, как она побредет одна в темноте. Почувствовал острое горе. Но нет у меня своих ярких слов, чтобы выразить это...

Ехали с Севкой Милославовым. Назначение — сменный техник электростанции на лесозавод 14—15, Архангельск. Надолго, обязательно на три года. Вещи: самодельный чемоданчик, обитый белой клеенкой. В нем Маяковский, ржаной пирог, бельишко, две простыни. Узел: лоскутное одеяло, подшитые валенки, подушка — все упаковано в матрацную наволочку. Ее набить соломой или стружками — будет матрац. Одежда и обувь вся на мне: полупальто из чертовой кожи, брюки, перешитые из отцовских. Пиджак — первый в жизни, заработал перед отъездом. Старые ботинки и калоши. Бедность не порок, но узел раздражал своим полосатым видом.

Дорога: Череповец — Вологда (пересадка) — Архангельск. Страшная давка, общие вагоны. Посадка — штурм, уборная — проблема, поспать — если захватишь третью полку, на второй сидят. Мат и вонь. Великое переселение народов: крестьяне едут на Север... И мы тоже. На остановках стоим с кружками у будки «кипяток». Все утряслось, место не займут.

Архангельск. Мрачный полдень, грязный, истоптанный талый снег, широченная пустая Двина. Все деревянное — вокзал, перрон, склады, пристань. Пароход «Москва», почти морской, с высокими бортами. Длиннющая очередь на переправу в город.

Переплыли, нашли «Дом крестьянина», оставили узлы. Расспросили. Долго-долго ехали трамваем вдоль города по главной улице. Снова переправа — через Кузнечиху (рукав Двины) в Соломбалу, в пригород.

С трудом разузнали дорогу на завод. Болото, на сваях эстакада из досок, покрытых грязью. Вдали маячит труба — «Там ваш завод». Снег с дождем, темнеет. Измучились. «Не добраться!» Оставили вещи в крайнем домике (не боялись, что украдут). Вернулись в «Дом крестьянина», Поели в столовой, и даже получили койку, и даже можно было почитать. Комфорт.

Утром легко добрались. Пять километров от города. Весь завод и поселок — на щепе, слой два метра. Нигде ни кустика. Деревянные одинаковые двухэтажные дома и дощатые бараки. Река, огромные штабеля бревен, два низких деревянных корпуса лесозаводов, внутрь по транспортерам из бассейна ползут бревна. Шум.

И наша электростанция — деревянный корпус в четыре этажа, дымит железная труба. И снова транспортеры на столбах.

В поселке нашли контору. Директор (из рабочих) недоверчиво осмотрел. Мальчишки — мне восемнадцать, Севке девятнадцать. Но зачислил сменными техниками (иначе сменный мастер, сменный механик до нас был из рабочих). Выдали карточки, талоны на столовую (не шутите, для ИТР), подъемные, дорожные (разбогатели!). Проводили в общежитие.

Комната на пять деревянных кроватей (с досками). Стол, газета, хлеб, кружки, ведро с водой, жестяной таз. Три табуретки, гвозди в стене — для одежды. Следы клопов.

Уже живут трое механиков, как мы. Познакомились. Рассказали, где набить стружкой матрацы. Соорудили постели.

Повели в столовую. Отличная! Еда куда лучше, чем в техникуме, три комнаты, только интеллигенция, почти по-домашнему, завтрак в двенадцать, обед — в шесть. Два — два с половиной рубля в день. Зарплата — 125 (после 30 рублей стипендии). С переработкой, ночными после прибавки доходило до 180. Маме — 50, и еще много остается.



Сменный техник на электростанции. Тридцатые годы.

Но сначала — «на прорыв», на две недели с багром на канал, подталкивать бревна от баржи к заводу. Бр-р-р! Дождь, снег, брызги, неловкий, плавать не умею... Роптание: «Зачем учился?!» Техникум тогда выглядел солидным образованием, на всем заводе пять инженеров было. Но пережили прорыв, пришли на станцию.

Я вижу ее до мелочей, даже с открытыми глазами.

Скрежет железных скребков транспортеров был слышен от самых ворот завода. Маленькая дверь с улицы в машинный зал, через которую мы вошли в первый раз. Сразу пахнуло влажным теплом, нас окутал ровный гул турбогенераторов. Говорить можно, но слышно только, если стоишь рядом... Без малого три года я прожил под этим гулом и скрежетом. Когда станция останавливалась на ремонт, тишина казалась необыкновенной.

Станция временная, с дощатыми стенами. На бетонном полу в котельной смонтированы четыре паровых котла «Бабкок и Вилькокс» с давлением пара... аж 12 атмосфер. В машинном зале на высоких фундаментах — две старые турбины: большая — на 5000 киловатт и малая — на 1600 (Сименс-Шуккерт и Сименс-Гальске). Здесь же распределительный щит. Тут царствовали щитовой монтер и машинист. Они сидели за столами и каждые полчаса записывали показатели приборов, вроде как мы записываем показатели оперированных больных.

В котельной было три этажа с железными трапами и лесенками. Вверху у водомерных стекол находились водосмотры. Они регулировали поступление воды в котел. Они же давали гудки. Теперь уже забыли про заводские гудки, а сколько в них было прелести! Один — за час до работы, длинный, чтобы будить спящих в поселке, второй — за пятнадцать минут: сменщики, на место! Еще в восемь утра, четыре вечера и в двенадцать — смена. (У меня часы были. Отец незадолго до смерти подарил свои старые «Павел Буре», заводились ключом. Шли плохо, возраст — пятьдесят лет.)

На втором этаже стоял кочегар. Он смотрел за топкой и за манометром и регулировал подачу топлива. В самом низу, где вентиляторы и насосы, работали два подростка-зольщика, их обязанность — выгребать золу, когда она сыпалась через колосники. Главным в котельной был старший кочегар.

Больше всего хлопот доставляла топливоподача. Станция работала на древесной щепе и опилках. Все отходы после распиловки бревен на доски пускались в дробилки и разрубались на щепки — от пяти до тридцати сантиметров. Это делалось в лесопильных цехах, и оттуда щепа подавалась по ленточным транспортерам — их называли «пассы» — на нашу станцию. Они тянулись метров до двухсот на высоких столбах. На станции щепа пересыпалась на другие транспортеры — уже скребовые, железные, они поднимали ее к котлам, пересыпали еще раз и волокли над топками по железному желобу. Каждый кочегар открывал в его дне дырку, чтобы щепа сыпалась в топку сколько нужно. Оставшаяся по другим транспортерам подавалась в склад, откуда забиралась, когда завод мало пилил. Самая беда была в этом складе: щепа не сыпалась из куч на транспортер на полу, ее приходилось подавать вилами. А если она смерзалась, то вообще хоть караул кричи. Для этой работы была многочисленная команда на смене: двенадцать девушек во главе с их бригадиром. Квалификации никакой, инструмент — вилы да лопаты.

Сменный техник — ответственный командир над всей бригадой: от рабочей аристократии до чернорабочих.

Собственно, никаких специальных личных обязанностей у него не было: обеспечить выполнение графика нагрузок — и все. Топливо не экономили. Щепы избыток, ею засыпали территорию. Беда в неритмичности. Если завод стоит, все равно надо давать энергию в общую высоковольтную сеть для города и для других предприятий. Вот и начинается аврал. Или когда транспортеры откажут. Особенно в часы пик зимой — утром и вечером — давай 6000 киловатт — и никаких разговоров! Диспетчер из города не даст покоя сначала щитовому монтеру, потом сменному технику, потом и директору.

Одну неделю мы постажировались и заступили на свои смены. Не было особых трудностей. Помню только первую аварию ночью. Лампочки начали ярко светиться:

Встреча с друзьями в Череповце.



«Сейчас вырубит». Это значит, наш участок сети отключился от системы, регуляторы турбины не справляются с поддержанием оборотов и срабатывает автомат — турбина отключилась. Тут начинается настоящий ад: свет гаснет, предохранительные клапаны на котлах травят пар под крышу со страшным свистом, дымососы останавливаются, пар и дым заполняют всю котельную. Молодые рабочие убегали от котлов на улицу, даже в поселок...

Конечно, у каждого рабочего на такой случай инструкция, но нужно, чтобы они не спали, не растерялись, сделали все как положено. И чтобы, боже спаси, не загорелась деревянная коробка.

Ощупью надо взобраться на котлы, проверить, как ведет себя давление,— достаточно ли сработали клапаны... Иначе и взорваться можно... Проверить, закрыли ли топки и поддувала — чтобы воздух не поступал, горение сбавить. Срочно пустить турбонасос: котлы могут остаться без воды — и опять взрыв... И только после этого следует добираться в машинный зал и торопить с включением турбогенератора для собственных нужд. От него зажжется свет, и дальше новый этап — пускать турбину и включаться в сеть.

В первый раз я тоже испугался, толку с меня было мало, заблудился на лестницах, но все обошлось — ребята дело знали. Потом уже не боялся. Если сравнить с кровотечением из сердца, авария — детская забава.

Освоение профессии прошло успешно и довольно быстро. Изучил схемы трубопроводов, инструкции, чертежи механизмов. Смотрел, как делают хорошие рабочие, старался не подавать вида, что все внове, но и не боялся спрашивать. Через пару месяцев я уже мог заменить любого из них, кроме щитового монтера и машиниста — они не доверяли мне своих дел.

Моложе меня на смене были только зольщики. Все меня звали Колей и на «ты», но уважали. Наверное, за работу, за простоту без панибратства. Не знаю, за что, спрашивать не приходилось.

Смена была хорошая. Старший кочегар Коля Михайлов, почти ровесник, культурный парень, из интеллигенции. Щитовой монтер, Захарин Григорий, забыл отчество, много старше, плавал на судах, жил в Штатах, много рассказывал об Америке, о разных странах и народах.

Только один человек на смене меня полностью игнорировал — старик машинист. Еще при Цусиме был машинистом на корабле. Лишь через год мне удалось заслужить минимальное уважение.

Была у нас беда: плохо запускалась большая турбина. Когда число оборотов приближалось к 2000, начиналась сильнейшая вибрация, того гляди — разнесет. Перейдешь через рубеж — и успокоится, как обрежет.

Этот случай я буду всю жизнь помнить, как удаление первого легкого или комиссуротомию.

Зима, холод, ночь. В конторе Севэнерго, в городе, важное собрание: отчет. Начальники уехали. В семь часов, в «пик», вырубило. Стали пускать турбину — вибрирует. Как дойдет до критического числа — задрожит, старик ударит по кнопке экстренной остановки, стрелка тахометра поползет вниз. На этих оборотах снова греет минут тридцать и начинает прибавлять пар. Вибрация, остановка, новое прогревание. Диспетчер выходит из себя: уже отключили часть города, подбираются к заводам. Это очень опасно: час простоя стоил много золотых рублей, доски пилили на экспорт. А сделать ничего не можем: вибрация. Старик не отходит от штурвала и кнопки. Молчит.

Главный инженер звонит уже не первый раз.

— Коля, на тебя вся надежда... Мы тут выпили на радостях. Прибыть в таком виде на станцию не можем, понимаешь, да и далеко. Попытайся сам.

Я понимал: появление в пьяном виде, да если авария — все! Но если у меня разнесет турбину — тоже не сдобровать. Встал рядом с машинистом. Набрался нахальства:

— Пускайте!

Он молчит, делает свое дело. Погонял на малых оборотах, открывает вентиль (большой был штурвал, почти как на пароходе!).

Вибрация, удар по кнопке. Все сначала. Тогда я легонько его потеснил от колеса...

— Позвольте-ка. Сам буду пускать.

Он даже не поверил. Воззрился дико:

— Не позволю! Я машинист!

— Я начальник смены. И Павел Александрович приказал.

— Ну и черт с тобой!

Взялся за штурвал и стал открывать вентиль. Сначала, как водится, спокойно, потом начинает дрожать. Вокруг собрались все, кто мог. 1800 оборотов, вибрация сильная. Дед уж и руку занес над кнопкой.

— Не трогать!

— За машину ответишь! Щенок!

— Идите вниз... К насосам...

Плюнул, выматерился и ушел. Чтоб и не видеть.

Стрелка ползет к 1900, вибрация сильнейшая — одной рукой держусь за перила. Мыслей в голове никаких, только смотрю на стрелку: 1950, 75... И сразу стало спокойно. Ладони и лоб взмокли, все внутри дрожит. Пришлось присесть на станину турбины.

— Вот и все.

Захарин стал синхронизировать генератор, чтобы включить в систему.

После этого машинист меня признал. По крайней мере отвечал на приветствия, хотя «пятиминутки» по-прежнему игнорировал.

Мне удалось создать хорошую смену примерно за полгода. Потом до конца не знал забот, мог спокойно заниматься в своей конторке. Для этого не нужно всех гладить по головке и сюсюкать о личных делах. Матерные слова я знал с детства (наш Север очень груб), но практику прошел на станции. Теперь без употребления лежат эти слова. Вернее, перешли во внутреннюю речь. Очень помогают.

Сменная работа тяжела даже для молодого. Особенно трудно ночью — с двенадцати до восьми. Спать никому не полагалось, и действительно опасно. Можно упустить топку: щепа прогорит, давление упадет. (Ох, это «давление падает». Всю жизнь хожу под ним...) Цепь на транспортере оборвется, вовремя не выключишь — намотает на барабан, потом за час не распутаешь. А что с топливом?

Приятный момент на смене — еда. В полдень, а в вечерние смены часов в шесть-семь заявлялся зольщик и спрашивал:

— Коля, небось, за обедом сходить?

Ему доставляло удовольствие поболтаться по поселку. Иногда что-то перепадало в столовой, наших зольщиков там знали.

Рабочим пищу не носили, буфета или столовой не было. Ели что возьмут из дома, чаще хлеб с кипятком, иногда — картошка. Сахар или леденцы бывали, но редко.

Белый хлеб дважды в жизни забывал и открывал заново. Смутно помню, до школы еще, лазал по чердаку и обнаружил мешочек, подвешенный к стропилам — оказался с сухарями. Порылся и увидел сухарь совершенно необыкновенный — белого цвета. Побежал к бабушке. Оказывается, она еще до революции повесила этот мешочек, когда перепадала белая мука. Объяснила, что раньше был белый, как бумага, хлеб.

Потом, при нэпе, булки стали доступны даже мне, когда учился в Череповце. Затем они исчезли, и хлеб на карточку старались купить почерствее: его можно резать тонкими ломтиками и лакомиться подольше. С тем и в Архангельск приехал. И вот, помню, весной 1935 года по заводу разнесся слух, что в одном магазине будут выдавать белый хлеб. Действительно давали. Стояла огромная очередь. На станции дали попробовать, кто-то принес показать. Третье открывание — после войны — я не переживал: на фронте иногда бывал белый хлеб. А теперь гоняются за ржаным. Превратности.

Времена года очень отзывались на станции. Летом не работа, а удовольствие. Нагрузки маленькие: светло всю ночь, освещение не включают, одни моторы. Топлива избыток. Склад полон. Ходишь, бывало, по транспортерам, видно далеко, обдувает запахом древесины... На Севере тепло имеет особую прелесть, его все время ощущаешь как благодать. Но лето в Архангельске короткое: один-два месяца — и снова пасмурно, тучи, дождь, холод.

Зимой нам доставалось сполна. Вечерний пик нагрузок и утренний пик. С трех часов и до восьми и с семи до десяти жмет диспетчер 6000, даже просит 6250. Турбины работают почти на пределе. Но турбины что, им бы пар, а вот котельная — в постоянной лихорадке.

Требуется равномерная подача топлива и искусство ведения топки. Коля Михайлов дело знает, но топливом приходится обеспечивать мне... Вот и бегаешь вдоль пассов и транспортеров — от станции на завод: «Почему ленты пустые?» «Видишь, простой, лесу нет». Бежишь на склад: «Девочки, давай, давай, пар садится». Девочки уже платки размотали, телогрейки сняли, свежую щепу подобрали, приходится ковырять старую, она смерзлась в камень... Сам покопаешь для воодушевления и согреву, и снова на завод: «Скоро топливо подадите?» «Да поди ты туда.., тут план горит...» Я никогда не носил телогрейки, бегал в одной спецовке. Намерзнешься, чуть живой,— и на котлы к водосмотрам. Постучишь по манометру, если стрелка идет кверху — можно вздохнуть. Какая благодать! Температура двадцать пять градусов, не ниже.

Счастлив, когда смену дотянешь, с графика не сползешь.

На пятиминутке утром оживление, а некоторые уже носом клюют от усталости. Хорошо, что все молодые были. Не горевали.

В комнате жили дружно, хотя без дружбы. Костя Квасков — электрик, москвич, интеллектуал. Масса анекдотов, историй, немецкие журналы. На нас, серую провинцию, смотрел немножко свысока, но работник слабый, отпустили через полгода. Пашка Прокопьев — архангелогородец, модник, выпивоха, ушел весной на спиртоводочный завод механиком (ходили к нему в гости, кто любил выпить). На третьей койке люди менялись — не помню. Еще был приходящий — Володька Скрозников — старше нас, женатый, с завода. Добрый, прямой, картавый, низкорослый, очень приятный.

Вечера и ночи: преферанс по четверть копейки с пивом. Пиво без карточек в главном магазине. Играл без азарта, когда переходили на очко — отказывался твердо.

В начале декабря вспомнили про мой день рождения (19 лет). Денег не было, Володька снял со своей книжки последние и купил вина. Первый раз в жизни попробовал — было противно, но пил и напился вдрызг. Не помнил, что было. Утром похмелье, рвота. Реакция осталась на тридцать лет, желудок не принимал. Этот рефлекс спас меня. Мама больше всего боялась, чтобы я не спился: наследственность плохая.

Самым главным в жизни была работа и чтение.

Образование в учебных заведениях всегда недостаточно для работы. Все приходят неподготовленные. Но одни потом научаются, а другие остаются серыми. Я научился.

ДНЕВНИК.

Понедельник, 8 декабря.

В субботу был день рождения. Исполнилось шестьдесят семь. Не люблю этот день. Не потому, что прибавляет год, а по хлопотам и смущению, которое всегда чувствую от поздравлений. Вечером бывают гости — наш ежегодный «прием». Лида устраивает ужасную суету. Обязательно надо приготовить «как у всех», чтобы тарелки со всякой снедью не вмещались на столе. Две ночи перед тем почти не спит: все хлопочет. Это раздражает. Народ приходит хороший, одни и те же много лет. Не скажу, что все очень близкие друзья, но приятные. Большинство из них — хирурги, профессора. Сотрудников не приглашаю.

Не буду больше распространяться на эту тему.

Другое было приятно к именинам.

В четверг оперировал Ларису П. Ту самую девочку, на которую я со страхом смотрел полгода.

В прошлую среду прооперировал двух больных с клапанами и на четверг назначил Ларису. Пришел поздно, ночь спал плохо, во сне все оперировал. Бесконечно прикидывал, как обойтись с узкой аортой. Есть несколько способов расширить ее, но очень сложные, не для таких больных. Намного удлинится перфузия, не справиться с гемолизом.

Остается уповать на ее счастье. Но жизнь безжалостна к хорошим людям: давно это заметил на пациентах.

В операционный день, когда решение принято, я уже не думаю о личности больного. Действует внутренний приказ «собраться, не отвлекаться на сантименты» это позволило бы мне оперировать самого близкого.

Девочка шла второй, чтобы не сорвалась другая операция, если дело затянется. Первой была женщина с митральным клапаном, ей все было сделано быстро и надежно. На вторую операцию перешел в половине второго. Бригада отличная — Люба, Любушка Веселовская, моя постоянная помощница последний год, сестра высшего класса, наставница для начинающих. Быстрая, острая на язык, своенравная. Коля Доценко, Сережа — надежные ассистенты. Валерий Литвиненко — анестезиолог. В отношениях с ним у меня бывали трудности. Несколько самоуверен, но дело знает. Ну и Витя Максименко, наш главный по АИК, перфузиолог.

Коля меня сразу огорчил:

— Полость перикарда запаяна, как после операции. Даже кальций отложился. Видимо, результат перенесенной инфекции.

Это значительная неприятность. Сердце нельзя охладить льдом, поэтому и химическая остановка (так называемая кардиоплегия) невозможна. Остается пропускать через коронарные сосуды охлажденную кровь. Доступ к митральному клапану будет плохим, потому что сердце фиксировано. Значит, дополнительное время и травма.

Не буду описывать операцию. Диагнозы подтвердились. Недостаточность трехстворчатого клапана исправили суживанием кольца (это называется анулопликация). Недостаточность митрального — вшили полушаровой протез. И, наконец, главная загвоздка — аортальный клапан. Еще в субботу я приготовил американский протез, тот, что остался, совсем маленький. Но обошлись без него. Удалось посадить отечественный № 1. Он чуть побольше. Очень трудно было вшивать, аорта порвалась почти поперек, потом долго и мучительно зашивал разрывы. Все это заняло 140 минут перфузии, но гемолиз был небольшой.

Сердце хорошо пошло, с кровотечением возились часа два, но тоже справились. Сидел, ждал, пока Коля стянет грудину. Осталось только одно: чтобы проснулась. Тогда, считай, первый этап пройден. С тем и ушел из операционной. Первая больная лежала уже без трубки, спала. Вскипятил чайник, включил музыку. Было семь часов. Уходил в операционную в одиннадцать.

Полчаса сидел, терпел. Пусть спокойно зашьют рану, вывезут из операционной. Можно пока заняться письмами — много накопилось. Потом пошел, со страхом.

Слава богу! Проснулась. Во всяком случае, если громко позвать, глаза открывает. Все показатели нормальные. Но радоваться еще нельзя.

Перевезли в реанимацию без ухудшения. Отключили искусственное дыхание.

— Дыши, Лариса, дыши хорошенько!

Она уже, несомненно, проснулась. Разумный взгляд. Кровотечения нет. Моча капает. Показатели кровообращения нормальные.

В девятом часу Валерий удалил трубку. (Это целая процедура: нужно залить физраствор в трахею, вызвать кашель, отсосать, чтобы промыть бронхи от мокроты и крови, вытянуть трубку, снова заставить прокашлять, сплюнуть слюну и мокроту. Больной, если в сознании, чувствует огромное облегчение.)

Подождал еще полчаса: все хорошо. Даже не верится, как хорошо. Домой побежал с горы счастливый.

В пятницу утром встретил дежурного в вестибюле. Он уже чувствовал мой вопрос.

— Нормально.

В конференц-зале перед моим креслом — на столе большой букет красных и розовых гвоздик. Встретили стоя, аплодисментами. Это поздравление с днем рождения. Слова не приняты. Поблагодарил.

— Так и жизнь пройдет, как прошли Азорские острова...

Перешли к прозе: доклады хирургов, доклады дежурных. Потом была предварительная защита диссертации. Ира Чепкая, молодая и красивая, ее отец Леонард - профессор, долго возглавлял у нас анестезиологию. Тема по врожденным порокам сердца, терапевтический аспект. Отлично защищалась. Сделала диссертацию за четыре года при наличии мужа и ребенка. Молодец. Это полугодие каждую пятницу такие защиты. Молодежь созрела как-то вдруг, будет два десятка новых кандидатов. Тоже неплохо.

На обходе. Лариса: кровообращение, психика, дыхание — порядок. Но билирубин повышен значительно. Начинается новый круг забот. Печень еще может отказать, старая инфекция вспыхнуть. Или новая, раневая. Радоваться еще нельзя. Но уже несомненные надежды. Родители не подходили... Нет, не нужно обижаться... Они просто стесняются, скромные люди. Мать за полгода со всеми перезнакомилась, без меня имеет информацию. Пусть бы никто не благодарил, только бы не умирали, был бы вполне счастлив.

Еще перед уходом домой в кабинет пришли поздравить операционные сестры. Люба от всех преподнесла гвоздики. Поцеловал ее. Хорошие девочки наши операционные сестры, питаю к ним слабость и уже много лет не ругаю. Кричу, но без бранных слов. А раньше все было. Однако без мата. Увы, хирурги не так уж редко грубо ругаются на операциях.

В субботу ездил посмотреть на Ларису. Хорошая. Кажется, пронесет.

Это главный подарок на именины.

О СТАРОСТИ

Как именины, так очередной укол: старость подходит! «Мементо мори». (Помни о смерти.) Но не она страшит. И даже не болезни. Не привык но смогу терпеть и не терять лица. Ужасает только слабоумие. Потеря интеллекта и распад личности.

Поэтому каждый год перетряхиваю сведения о старении и ревизую самого себя: уже есть потери? Или еще нет?

Много гипотез о механизмах старения Их насчитывают более двухсот, не буду перечислять. Мне импонирует гипотеза «накопление помех» и адаптации к ним Медики называют «ошибок», но больше подходит слово «помехи», из техники Что-то мешает отличному механизму, и он действует все хуже и хуже

Организм — это грандиозная химическая фабрика, обеспечивающая жизнь за счет взаимодействия массы химических проце-



Первые дни после операции -- решающие.

Характеристика: «раздражитель — функция» для клетки (органа или организма) в зависимости от уровня тренированности. На кривых видна зависимость между силой раздражителя и возрастанием функции. Точка «а» на схеме — величина функции, которую организм в состоянии покоя требует от клетки. Для детренированной клетки — это почти предел нормального режима. Для среднетренированной имеется трехкратный резерв, а при высокой тренированности — шестикратный. Точка «р» — некоторой силы раздражитель. Для детренированной клетки — это предельная величина. Сильный внешний раздражитель для детренированной клетки (органа или целого организма) вводит ее в патологический режим, а для тренированной — это нормальная интенсивная работа.



сов, идущих с помощью ферментов. И все (почти все) основано на белках. Они — структура, они — ферменты.

Самое удивительное в организме — способность приспосабливаться к изменению мира и самого себя. Меняется среда — и меняются ответы, подчиняясь требованиям инстинктов сохранить жизнь, дать потомство, способствовать существованию стаи и даже совершенствованию вида. Это у животных.

Механизм приспособления — тренировка и детренированность. Это явление обеспечивает нам запоминание и забывание, иммунитет и наращивание бицепсов, лежит в основе воспитания, образования, здоровья и даже влияет на эволюцию. Я преклоняюсь перед ним и просто не могу не остановиться подробнее.

Суть тренировки — это изменение функции в зависимости от... самой функции. Для объяснения не обойтись без графиков. На графике показаны характеристики: как функция зависит от раздражителя. Нарисованы три кривые — для нормальной клетки, для тренированной и детренированной. Почему эти характеристики переходят одна в другую, в результате упражнения или покоя? Все дело, оказывается, в белке.

Тренированная клетка с высокой характеристикой имеет большую массу функционального белка, она гипертрофирована. Детренированная, наоборот, имеет малую массу, она атрофичная и выдает, соответственно, малую функцию.

Биохимики открыли, что молекула белка в живой клетке обречена на распад, исчезновение. Если молекул много, то в единицу времени обязательно распадается определенная их часть. Как у радиоактивных веществ есть период полураспада, за время которого половина атомов переходит в другое состояние, так и с белком: тоже период полураспада, и за его время половина молекул данного белка в данной структуре распадается до аминокислот. Параллель с изотопами продолжается: одни белки «короткоживущие» — у них период полураспада несколько дней и даже часов, другие — «долгоживущие», их период исчисляется месяцами. Например, есть белки сердечной мышцы, у которых этот период 10 дней. Это значит, что через 10 дней из 100 граммов такого белка останется 50, еще через 10 дней — 25, потом — 12,5 и т. д. Это распад. Но жизнь — это обмен веществ, постоянное образование новых молекул, в том числе и белковых. Синтез новых молекул призван восполнить распад «старых», чтобы поддержать массу белка, обеспечивающего данную функцию. К примеру, сокращение сердца или выделение гормона в кровь.

Молекулярная биология сравнительно недавно разобралась в тонких механизмах синтеза. Они сложны, и здесь мне не описать их в подробностях. Суть в том, что структура каждого вида белка (а их в организме тысячи) заложена в одном структурном гене («один ген — один белок»). Новые молекулы белка синтезируются в два этапа. Сначала снимается копия с нужного гена — получают молекулу «информационной РНК» (рибонуклеиновая кислота). Она направляется в специальный органоид клетки — рибосому, и там с нее снимаются новые копии — это уже будут молекулы белка. Оказалось, что копирование идет не непрерывно, как распад, а порциями и что порции выдаются только при специальном запросе в «центр» (в ядро клетки, где находятся гены) со стороны «периферии» от тех частей клетки, которые «работают», осуществляют непосредственную функцию. Сколько напрягаешься, столько и получишь... новых молекул белка. Таким образом, обмен веществ — соотношение распада и синтеза — не тот процесс, что идет автоматически, в него включена ФУНКЦИЯ.

Представим два случая. Первый: функция не напряжена, структурная единица клетки работает слабо. Запросов в «центр» мало, синтез идет редкими порциями. А распад продолжается своим чередом: чем больше масса белка, тем больше молекул распадается в единицу времени. (Когда 100 граммов белка — за 10 дней распадается 50, а когда 10, то только 5 — это очень важно!) Если масса была большая, распад превысит скорость синтеза, а количество белка будет уменьшаться. Раз уменьшается масса, ослабевает функция. Такая малая нагрузка в настоящее время ведет к уменьшению возможностей для интенсивной деятельности в будущем.

Идет процесс детренированности, развитие атрофии.

Второй случай: клетка с малой массой белка, малыми функциональными возможностями, начинает напряженно работать, допустим, от сильных внешних раздражителей. Количество запросов на белок в «центр» будет велико, и соответственно ускорится снятие новых копий. Синтез будет обгонять распад, масса белка увеличится, и соответственно возрастает функция. Это гипертрофия, а процесс называется «тренировка».

Тренировка и детренированность — универсальные процессы в любых клетках — мышечных, нервных, железистых. Разумеется, возможности изменения их массы не одинаковы. Мышечное волокно при тренировке во много раз увеличивает свою массу, а тело нервной клетки возрастает незначительно. Это зависит от специфики функционирующих в клетке структур. Мышечная функция связана с переработкой большого количества энергии, а нервный импульс энергии несет очень мало. Массивных структур для него не нужно.

Таков механизм изменения рабочих характеристик клетки, органа и целого организма под влиянием изменения нагрузок. Скорость процессов тренировки и детренированности зависит от свойств белков, которые обеспечивают функцию. Если белки «короткоживущие», то тренировка и детренированность развиваются быстрее, если «долгоживущие» — медленнее и, видимо, в меньшем объеме. Это тоже важно заметить, потому что есть в организме ткани, выполняющие поддерживающую (скелетную) функцию, для них тренировка второстепенна. И, наоборот, мышцы должны быстро приспосабливаться к изменениям жизни и условий, поэтому должны обладать большими возможностями к тренировке.

«Количество здоровья» (а это и риск болезни) можно измерить диапазоном нагрузок и условий, в которых поддерживаются нормальные показатели всех функций. (На кривых графика это соответствует нормальному режиму.) Здоровье определяется «резервными мощностями» органов, которые добываются тренировкой. Простой пример: в состоянии покоя сердце выдает 4 литра крови в минуту. При нагрузке у детренированного — 6 литров в минуту, у спортсмена — 16—20. Соответственно «резерв мощности» — 1,5- или 4—5- кратный. Даже при сильных раздражителях сердце спортсмена работает в режиме нормальном.

Ну, а старение? Как и детренированность, оно выражается в снижении характеристик клеток и органов (нижняя кривая на графике), когда они легко впадают в патологический режим даже при небольших нагрузках и ухудшении условий.

Как считают большинство ученых, причина старения — в накоплении помех. Вопрос: где, когда, какими механизмами?

На это существует много гипотез. Вот главная суть, без деталей.

Помехи локализуются в рабочих частях клетки (митохондриях, лизосомах, оболочках, протоплазме). Они представлены молекулами измененного белка или конгломератами других неактивных молекул разного происхождения. Помехи замедляют все химические реакции, это выражается в снижении характеристик.

Изменения касаются главным образом генов. Это выражается прежде всего уменьшением скорости синтеза белка, а следовательно, понижением способности к тренировке. При этом обычные жизненные нагрузки уже не обеспечивают нужной тренированности, характеристики понижаются, болезни приближаются. Кроме того, изменение генов ведет к продукции «некондиционных» белков, которые сами становятся помехами.

Возрастные изменения неравномерно поражают разные ткани и системы организма. В результате нарушается гармония отношений и может иметь место даже «вражда» тканей. Пример — чрезмерное разрастание соединительной ткани в некоторых органах или реакция иммунной системы на собственные белки.

Так или иначе, снижаются функциональные характеристики органов, одних — первично (помехи), других — вторично, от нарушения отношений. В результате развиваются болезни. У стариков они опаснее, потому что защитные и компенсационные механизмы, обеспечивающие самоизлечение, заторможены помехами. Например, подавлен иммунитет к микроорганизмам или опухолям...

Получается так, что старение — фатальный процесс, спастись нельзя. То, о чем фантазируют геронтологи,— об удалении помех, пока нереально. И в будущем надежд мало, потому что помехи разнообразны и трудноуловимы. Старение — процесс с положительными обратными связями, двигается как лавина, все ускоряясь. Поражение одного органа ускоряет старение другого, третьего, те, в свою очередь, вредно действуют на первый и т. д. Четвертый и пятый (да и сами первые три) пытаются бороться, включая механизм компенсации (через тренировку), они несколько замедляют процесс, но остановить не в состоянии. Этим старение отличается от любой болезни, когда защита срабатывает и часто побеждает.

Мне не нравится пассивная позиция. Спастись от старости нельзя, но отдалить можно. Полагаю, что значительно. Природа не столь жестока, чтобы в семьдесят лет отправлять на тот свет. Она сама задерживает старение включением механизмов приспособления на уровне клеток, органов и центральных (но не произвольных) регуляторов (см. В. В. Фролькиса). Старение можно еще замедлить, если прибавить «высшую адаптацию» через разум, управляющий поведением.

Рассуждения такие. Нужно сохранить гармонию всех функций организма. Если сказать проще, выработать себе такой режим жизни, чтобы обеспечить все функции на отрезке нормы. Как видно на графике, у детренированного только малые раздра-

жителя обещают норму, а у тренированного даже значительные внешние воздействия еще не вызывают патологии.

Что это значит — создать режим жизни? Первый вариант — построить жизнь так, чтобы все виды раздражителей не выходили за пределы нормального отрезка характеристики. Например, можно жить в полном покое, оберегать себя от любых внешних воздействий и собственных нагрузок. Но и это не может спасти — трудно предусмотреть случайные перегрузки, например, грипп. Кроме того, при отсутствии тренировки по мере старения характеристики закономерно падают и даже малые раздражители будут вызывать патологию. Болезни догонят и доконают.

Другой вариант: тренироваться, пока здоров, чтобы поддерживать характеристики хотя бы выше средних. Тогда обычные жизненные невзгоды и перегрузки еще не будут вызывать болезней. Но есть одно «но». Для того, чтобы поддерживать достаточный уровень тренированности, старику нужно тренироваться больше, чем молодому. Это определяется все тем же накоплением помех. Синтез белков замедляется, а распад сохраняет прежние темпы. Нужно больше напрягаться, чтобы сохранить необходимый объем функционального белка. Притом напрягаться разумно — перегрузки для организма вредны, тем более для старого.

Итак: «режим ограничений и нагрузок» — то, что я давно пропагандирую. Он должен бы не только сохранить здоровье, защитить от болезней, но и замедлить процесс старения. В последнем нет стопроцентной уверенности, не будем поддаваться самообману. Но основания для надежд есть. Дело в том, что накопление помех резко ускоряется в процессе болезней, когда нарушаются функции органов, смещаются показатели гомеостаза, следовательно, страдают процессы самоочищения клеток. Впрочем, за это говорит только логика и наблюдения долгожителей, как правило, редко болевших в жизни.

Философия режима противоречит старому представлению о необходимости все большего щажения и покоя по мере старения. Люди рассматривают здоровье как некий основной капитал, выданный при рождении. Чем меньше будешь работать, напрягаться, тем на дольше его хватит. В действительности все наоборот: по мере тренировки капитал не расходуется, а возрастает. По крайней мере до определенного предела.

Элементы режима я только перечислю, без подробностей — просто надоело писать на эту тему.

Первое и второе места в нем делятся между физкультурой и правильным питанием. На третьем стоит закаливание, а может быть, аутотренинг и сон. Зависит от особенностей психики.

Основной вопрос: сколько и чего. Чтобы достаточно и нелишку. Определить это непросто.

Во-первых, цель. Если нужно поддержать здоровье молодому, то на первом месте физкультура,— будешь сильным и красивым. Питание не так уж важно. Лишние пять килограммов не повредят.

Если ты интеллектуал и уже староват, то самое важное — сохранить разум. Сами нервные клетки стареют медленно, если их упражнять. Все дело в сосудах. Поэтому война со склерозом — на первой линии. Факторы риска для него известны: избыточное питание, курение и гипертония. Не будем преувеличивать научность этих утверждений, но считаться с ними следует. Курение — это просто. Нельзя — и все. А вот вопрос питания гораздо сложнее. Мне не удалось найти убедительных научных материалов, сколько и чего надо есть. Нормы веса, толщина жира под кожей, число калорий, ассортимент блюд — во всем крайний разнобой. Одно твердо известно: если детенышей держать впроголодь, но давать белки и витамины, то животные вырастают тощие и мелкие, но очень активные (Мак-Кей и другие). И живут на 30—40% дольше средней нормы. Однако если взрослую крысу посадить на такую диету, то прибавка к возрасту уже небольшая. Другой факт: развитие склероза связано с повышением в крови липидов и их комплексов с белками. Существуют даже возрастные нормы этих продуктов, будто они записаны в генах, так же как и повышение кровяного давления и содержание сахара в крови.

Все это наводит на мысль, что для профилактики склероза надо быть предельно тощим и не есть жиров, что я и делаю уже два десятка лет. Вот результат: содержание в крови холестерина и других жироподобных веществ — на уровне 30-летнего возраста. Проверяется уже четыре года в квалифицированной лаборатории. Так же и с кровяным давлением и содержанием сахара. Никакие возрастные нормы, разрешающие повышение всех этих показателей, на меня не подействовали. (Скажем осторожно: пока не подействовали.) Смешно сказать есть даже нормы для уменьшения роста. В энциклопедии написано, формула приведена. Мне полагалось укоротиться на три сантиметра. И этого тоже, слава богу, не произошло, рост и так маловат.

Разумеется, кроме ограничения в еде, нужны и другие компоненты режима — физкультура, закаливание. Они тренируют не только мышцы, но и сосуды. Все вместе позволяет держаться.

Нет, я совсем не хочу выдавать желаемое за действительность. Да, не чувствую старения. Но это не значит, что где-то в телесной глубине не зреет заговор, который все сметет. Увы! Помехи накапливаются, белки тают, как снег, и функциональные характеристики закономерно опускаются.

Но нет выбора; режим позволяет получать удовольствие от жизни. Впрочем, не следует преувеличивать тягот режима. С физкультурой я уже сжился, она стала потребностью. Не голодаю. Если не ем пирожных, зато хлеб и картошка без масла кажутся очень вкусными. Но я не педант, в гости хожу и ем все.

Вернемся к механизмам старения. Гипотезу о помехах я бы хотел дополнить де-

тренированностью в результате изменения поведения. Может быть, вообще ведущим фактором (до некоторого возраста) является психология, а не физиология? Обсудим это положение.

Для того чтобы быть здоровым и продлить активную жизнь, нужно напрягать волю: делать упражнения, ограничивать себя в еде, мерзнуть, управлять сном. Чем человек старше, тем строже должны быть ограничения, тем больше нужно волевых усилий. Но для напряжения нужны стимулы, желания. Стимулы — из чувств. В молодости сильна биология: лидерство, другой пол. Обычно главным направлением стимулов является труд и общество, но коечто остается для режима. В старости, или, скажем осторожнее, в пожилом возрасте, многие потребности ослабевают, но две вредные остаются: поесть и отдохнуть. Результат этого — дефицит стимулов для труда и для режима. А требуется их больше, потому что вся машина работает с помехами, для поддержания тренированности нужно напрягаться и напрягаться... В это время предлагают пенсию: расслабляйся, сколько хочешь. Вот и детренируются все функции, и прежде всего воля. Мода на старение тоже помогает: все пожилые идут на пенсию, все тепло одеваются, все полнеют, любят поесть и ходят медленно. «Я — как все».

Потребности, чувства, стимулы — это все отражается в коре мозга активностью нервных структур (моделей). Она снижается опять-таки из-за накопления помех. Чтобы противостоять деградации, нужны высокоактивные модели в коре (нейронные ансамбли, натренированные постоянным использованием). Таковыми могут быть или идеи, или заботы. Заботы обычно основаны на инстинктах — голод, опасности, семья, никто не помогает. Тогда человек себя не щадит, и для расслабления времени нет. Однако такие напряжения с плохими результатами и большие лишения не способствуют долголетию. Несчастья старят.

Мысли, творчество, увлечения идеями — много лучше. Прежде всего это интенсивная деятельность мозга. Его нейроны — наиболее тренируемые клетки. Это свойство остается до глубокой старости, если склероз мозговых артерий не нарушит их питания. Правда, количество нервных клеток немного уменьшается, но это не беда. Их достаточно и половины, если упражнять.

Конечно, высокую активность корковых моделей можно целиком направить на полезное (или бесполезное) дело и полностью пренебречь режимом. Выигрыш все равно будет («Умные живут дольше»), но телесная старость возьмет свое. Склероз сосудов закроет для разума краны энергии. Поэтому часть активности от идей обязательно нужно направить на режим и поддерживать его со всей строгостью. Вот тогда старость отступит. Должна отступить! К сожалению, режим не дает видимого приятного эффекта. Поэтому большинство даже разумных людей предпочитают тратить свою энергию на «дело», а здоровьем пренебрегают. Медицина в этом тоже повинна: она все еще проповедует для стариков покой, питание и тепло, а не наоборот.

Жалко, что никто не проверил значение психического фактора в телесном старении. Геронтологи ограничиваются ссылками на художников и ученых, сохранивших интеллект и энергию до преклонного возраста. Увы, на крысах это проверить нельзя.

Может быть, мои дополнения (детренированность) к гипотезе старости, основанной на «накоплении помех» и адаптации к ним,— вздор? Не могу доказать противного. После моих книг и газетных статей получаю много писем — старики хвалят «режим», говорят — помолодели. Но это все в 60—70, очень редко — в 80 лет. Такой возраст и без режима встречается достаточно часто. Некоторые люди медленно стареют в силу хорошей наследственности. Поэтому пока нет чистоты опыта, нет статистики, доказывающей замедление старения в результате ограничений и нагрузок. Нужны специальные исследования, но нет надежды, что будут... Ученые-геронтологи сами стареют «по моде», и экспериментировать с большими ограничениями не хотят.

Каков же все-таки биологический возраст человека? Ученые не могут определить достоверно. Покойный профессор Урланис на основании анализа демографических статистик определил его: для мужчин — около 85 лет, для женщин — немного подольше. Не очень доказательно, поскольку сюда включились и «мода» и психология. Хотелось бы выжать из природы побольше. Житейские наблюдения показывают: до 70—75 — нормальные люди, после 80 — уже явные старики, быстро дряхлеют. Получается, что Урланис прав... Но никто из известных мне таких людей не соблюдал режима с молодого возраста. Живут за счет генов.

Перечитал, что написал, и представил впечатление читателя: «Ах, как он боится умереть! Готов истязаться, только бы жить...»

Ошибочное впечатление. Совсем нет животного страха, жизнь давно не кажется прекрасной и желанной, биологические потребности минимальные, стимулов маловато... Но интересно. Да и зачем прекращать эту штуку, если можно ее иметь недорогой ценой?

На этом можно кончить. Не буду цитировать знаменитых старцев, рекламировать специфические прелести старческого возраста. Почему-то они меня не утешают.

ДНЕВНИК.

12 декабря.

Пятница, полчетвертого ночи. Не могу спать и поэтому сел писать. Перегрузка, два тяжелых дня. Вчера были три операции, решил попробовать по три — старость наступает, времени нет. Правда, первая операция была «закрытая», без АИКа. У мальчика четырнадцати лет врожденное сообщение между коронарной артерией и полостью правого желудочка. Обычный диаметр коронарной артерии три миллиметра, а

здесь все двадцать. Такая пульсирующая сосиска на поверхности желудочка, конец вливался в его полость. Много крови сбрасывалось. Пальцем ощущался сильный шум. Несколькими швами прошил это место, и шум исчез. Парень будет совершенно здоров. Без операции в будущем угрожала декомпенсация.

Второму больному протезировал митральный клапан, третьему — аортальный. Этот тоже был с врожденным пороком, мальчик двенадцати лет, худой и малорослый. Значительный риск, сердце очень большое. Но все прошло нормально. Оперировал семь часов, подождал, пока удалили трубки, и ушел спокойный. Было уже почти десять...

Вечером после удачных операций хорошо посидеть в кабинете. Привез туда свой старый приемник — музыка играет. Можно расслабиться, ни о чем не думать.

Сегодня операций нет. Обычные для пятницы дела. Неделя прошла прилично: пятьдесят две операции, две смерти. Сегодня буду их разбирать. Законные? Да, когда оперируется больной по крайним показаниям и умирает от осложнений, связанных с его тяжестью. Когда все делается правильно. Странно это звучит для непосвященного — «законная смерть».

Вспомнилось: как раз в эти дни декабря в 1951 году состоялся мой бенефис и посвящение в настоящие хирурги. Было это на третьей конференции по грудной хирургии. Я, никому не известный Амосов из Брянска, заявил аж два доклада — по резекции легких при гнойных заболеваниях и при туберкулезе. Их приняли, дали по десять минут. Заседания шли в институте акушерства на Пироговской. Оба доклада состоялись в один день. Очень волновался, читал по тексту, показывал нарисованные таблицы и совсем плохие слайды, лучше сделать не смогли. Мои материалы были самые большие, и результаты самые лучшие из всех представленных. (Доклады не сохранились, но по туберкулезу было что-то около ста пятидесяти резекций с двумя процентами смертности, по гнойным — близко к ста и четыре-пять процентов смертности.) Получил аплодисменты.

После заседания Александр Николаевич Бакулев подозвал меня. Помню слова:

— Хорошая диссертация могла бы получиться...

Он думал, я еще не кандидат. Сказал ему, что уже написана и перепечатана докторская по туберкулезу, но боюсь подавать — провалят.

— Приносите завтра ко мне в клинику. В десять часов.

Утром я сидел в коридорчике перед вешалкой в Первой Градской больнице, пришел пораньше. Вдруг вижу: входят с улицы два блестящих генерала, один — морской, это Александр Васильевич Мельников, другой — общемедицинский, Петр Андреевич Куприянов, академик. Сижу. Они проходят и вдруг останавливаются передо мной и здороваются. Я вскочил, удивленный. Руки пожали, поздравили с блестящими результатами. В этот момент я понял: признали хирургом. Так уж построена наша специальность — если честно выдал продукцию, то тебя оценят, независимо академик ты или простой врач.

В десять пропустили меня к Бакулеву. Обстановка кабинета была бедновата, наверное, то, что осталось от Сергея Ивановича Спасокукоцкого. Второй профессор имел стол тут же. Такой демократии теперь не увидишь. Бакулев был уже президентом Медицинской академии.

Принял меня довольно сухо, разговоров не вел, взял диссертацию, обещал за месяц прочитать и сообщить результат.

Слово свое сдержал. Вызвал к себе, вернул рукопись, сказал, что годится. Замечания — на полях. Действительно прочитал, оставил много карандашных пометок. С раздражением зачеркивал превосходные степени — «отлично», «замечательно». Велел явиться, когда перепечатаю начисто, чтобы определить, где защищать.

Осенью я пришел. В кабинете сидел Ефим Львович Березов, они были старые друзья — у Спасокукоцкого вместе работали. Решили, что нужно в Горький подавать. Березов обещал быть оппонентом, другим пригласить Льва Константиновича Богуша, третьим — Бориса Алексеевича Королева. Вот какие знаменитости благословляли мои диссертации! (На кандидатской оппонентом был академик президент АМН Николай Николаевич Блохин.)

ВОСПОМИНАНИЯ

Когда начинал писать, казалось, все забыл. Потом пришло прояснение: последовательность событий, чувства. А вот слов нет, факт и содержание важных разговоров — да, но не фразы. Их нужно выдумывать, но мне не хочется.

Первый период, в той комнате на пятерых, занял всю зиму. Это была адаптация, овладение профессией, освоение станции, человеческих отношений. Настроение было неплохое. Тосковал по одиночеству, не привык быть все время на людях. Редко удавалось подумать, кто-нибудь всегда в комнате разговаривал.

Техника меня интересовала.

В первую же зиму мне нашли хорошее дело — заниматься с рабочими, готовить их к сдаче техминимума. Сначала учил кочегаров, потом машинистов. Нужно было дать основы физики, рассказать о принципе работы машин, научить читать простые чертежи. Это особенно им нравилось: как будто они снова постигали грамоту. Народ пестрый, но больше молодые с тремя-четырьмя классами начальной школы. Семилетка тогда считалась «образованием». Учились с удовольствием, занятий не пропускали. Только с пособиями было трудно: приходилось диктовать, а писали медленно. Экзамены сдавали комиссии. Волновались, я тоже. Мне много дали эти занятия. Открыл в людях новые грани.

Для машинистов-турбинистов были даже двухступенчатые курсы. На высшем уровне было особенно интересно. Уроки, разумеется, вел бесплатно — общественная работа.

Так и прошла зима 1932—33-го.

Весна в Архангельске начинается поздно. В середине мая деревья еще совершенно голые. Но день уже длинный, работать стало легко. К этому времени мы с Севкой остались в комнате вдвоем — уехал в Москву Костя, не прижился, переехал на свой спиртовой завод Пашка Прокопьев.

Прошел ледоход по Двине. Ледокол ломал льды и несколько дней даже перевозил людей из Соломбалы в город. Такой себе небольшой ледокольчик, я представлял их иначе по кино и картинкам.

К лету старая мужская компания распалась и сложилась новая: из Череповца приехали наши выпускники — Ленька Тетюев и Толька Смирнов. С Ленькой я учился еще со второй ступени.

Оба друга работали сменными механиками на лесопильном заводе, так же, как мы на станции. Только работа у них была тяжелей нашей. Двенадцать лесопильных рам должны день и ночь распиливать бревна. Как правило, ребята перерабатывали по три-четыре часа, пока ремонтировали механизмы. Приходили домой в грязных ватниках, валенках и валились от усталости. Жили они в том же доме, где была наша столовая...

В другом бараке (дома различались по номерам, а не улицам) жили девушки из ОРСа: Женя, а вторая — назовем ее Алей. Не хочу писать истинного имени моей первой жены, вдруг ей не понравится. Среди них потом появилась вторая Женя, на ней и женился Ленька, когда вернулся инвалидом с войны.

Комнатка у них была маленькая, кроватки (наши заводские кровати), покрытые белыми покрывалами. Днем на них лежать не полагалось. Мы же все свободное время проводили лежа.

Женю и Алю я приметил в столовой ИТР с первых дней, они приехали на завод раньше нашего. Помню, как Аля стояла у столика кассирши: в кожаной куртке с меховым воротником, ножка в туфельке и шерстяном носке этак художественно отставлена. Все мужики на нее поглядывали и разговаривали преувеличенно оживленно.

Я тоже смотрел на них месяцев девять. Не решался заговорить, комплексовал. Познакомил нас, кажется, Володька Скрозников. Не помню обстоятельств.

Трудно писать о любви. Ни одно чувство так не изъезжено словами, как это. Не случайно: большая значимость...

Любовь идет от биологии. В генах заложена программа размножения. Чтобы ее реализовать, нужно общение, избирательный выбор партнера, нужны соответствующие действия. Для действий — стимулы. Стимулы — от потребностей. Потребности выражаются чувствами. Воспитание тренирует или подавляет их. Такова простая арифметика людского поведения. Восхищение, Идеал, Красота. Хочется смотреть и смотреть. Но надоедает: адаптация. Нужно знакомиться ближе. Разговаривать. Нужны обратные связи. Отвергнут — повздыхал, успокоился. Поддержали, поощрили, заметили — уже счастье. Сначала кажется — больше ничего не нужно. Но... опять адаптация. Нужны прикосновения. Потом ласки. Потом... все остальное. На каждой ступени возможны остановки. Короткие или длинные — от характера (общительный, спокойный), от воспитания. И от обратных связей. Если все правильно, то счастье все растет и растет, прелести каждой ступени остаются и живут с тобой. Любимая все время в тебе — «эффект присутствия». На все, что ты делаешь, прикидываешь — как она. Это принадлежит к ней, к предмету. И субъективность оценок. Боже мой, какая пристрастность! Где твои глаза? Уши? Ум? Она красивая? Несомненно. Если не античной красотой, то симпатичная. Природный ум (если не может даже связать двух слов). Выучится! Добра? Конечно, добра! Если не все качества, какие ожидались, то просто жизнь была тяжелая. Теперь все изменится!

И так далее.

Степень и темп смены этапов: смотреть, разговаривать, касаться, ласкать, спать... И — не смотреть, не разговаривать, не ласкать, не касаться, только спать. Все от типа и воспитания обоих, от обстоятельств.

Какая грубая картина! И — ложная. Автор — злой старик, все забыл или не чувствовал.

Нет, любовь прекрасна. Даже ее грубые и животные ступени, против которых восстает наша идеальная романтика, обожествляющая человека. Но особенно хороша, когда все гармонично сочетается в обоих: красота, чувства, и умение, и страсть, ум... Характер... Тогда любовь устоит против адаптации, которая безжалостно срывает одежды преувеличения.

Если идти от кибернетики, то любовь развивается по закону положительных обратных связей: сначала эффект усиливает первоначальное внешнее воздействие, но, когда уже достигнут предел, то даже маленькое уменьшение эффекта рушит любовь, как карточный домик. Поток начинает иссякать. Прозрение. Нет, хуже, переоценка с обратным знаком.

Да, коварная штука — любовь. Требуется ум. «Если бы молодость знала, если бы старость могла...» — так говорят старики, пропустившие свой поезд.

И у нас все было, как по-писаному: «присутствие», «принадлежность». Вопросы внутренней речи по каждому поводу: «Что она сейчас делает? Как она к этому отнесется?» Я говорю об Але. Развился классический вариант «чистой любви». Встречи в столовой, обмен книгами, катание на лыжах, кино, походы в город в театр — это далеко, пять километров туда и пять обратно.

Никаких поцелуев, изредка — под руку, только разговоры и разговоры. Мечтали поступить учиться. Я мечтал. Казалось, что она тоже. У женщин удивительная способность светиться отраженным светом.

Возможно, такая платоническая канитель тянулась бы очень долго, если бы ревность не подтолкнула события. Приревновал к Володьке Скрозникову. У него уже два года была красавица жена Маша, но для разговоров она мало годилась. Поэтому он тянул-

ся и сюда тоже. Таковы мужчины. Далеко ли шли его намерения и ее «обратная связь», но Аля с ним вроде бы встречалась.

И вот 7 февраля у меня ночная смена. Толька и Ленька позвонили мне около часа, что после чая у девушек Аля и Володька ушли прогуляться и их все еще нет.

Это была самая ревнивая ночь в моей жизни. Романов было много прочитано, видел себя со стороны: «Дурак, какой же ты дурак! Не смеешь поцеловать, а тут...» Володька не стеснялся в высказываниях по поводу женского пола, включая и свою жену. «Нет, все кончить! Немедленно!»

В два часа позвонили, что пришла.

Смену доработал, спать не мог, в одиннадцать пошел завтракать в столовую. Подруги, как ни в чем не бывало, сели за мой стол. Наверное, Женя рассказала о ночных звонках...

После завтрака были объяснения, совсем их не помню, но вечером друзья перенесли ко мне кровать и пожитки Али. Женитьба состоялась.

Брак был счастливым для начала. Хотя были трудности в некоторых аспектах... по моей вине, как понял позднее. Подозрения в адрес Володьки не оправдались, но отношения с ним кончились после той ночи.

Так обстояло дело «на любовном фронте» (Зощенко). Если считать в среднем, то этот фронт стоял на третьем месте, исключая острые моменты. Первым делом — работа, вторым была страсть к выдумыванию, конструированию. Заняло десять лет жизни, стоило массу труда.

Помню первый курс техникума, ликвидацию прорыва на Кемском лесопильном заводе, что на реке Ковже. Только исполнилось шестнадцать. Зима, вся наша группа, тридцать человек, жили в двух комнатах. Спали на нарах вповалку, работали очень тяжело: возили и укладывали доски в штабеля. Обовшивели. Но все равно в свободное время я корпел над проектом паровой машины.

По возвращении с прорыва занялся конструированием машины для укладывания досок в штабеля, чтобы люди не делали вручную эту глупую работу. Целый год корпел, пачку чертежей вычертил, надеялся — примут. Нет, наград и денег не ждал, просто интересно. Сделал — и охладел. Только через год привез в БРИЗ Северолеса в Архангельске. Разумеется, без последствий. Не обижался, даже не узнавал. Работая на станции, изобрел прямоточный котел. Потом, когда стал студентом, самолет с паросиловым двигателем. (Расскажу, если будет время.) Он принес мне диплом инженера с отличием, но не более. Единственная конструкция, которая хорошо поработала,— это первый наш АИК, что создал в 1957 году. Чертеж его сохранился в музее клиники.

Такой горе-изобретатель.

Очень хотелось учиться. По закону нужно отработать три года, чтобы поступить в вуз. Не было терпения ждать. Весной 1934-го выдержал контрольные испытания во ВЗИИ — Всесоюзный заочный индустриальный институт в Москве. Энергетический факультет. Был такой. Контора его располагалась в проезде Серова, напротив Политехнического музея. И теперь, когда бываю там, заглядываю в окно, за стеклом которого сидела немолодая дебелая дама — корреспондентка (или как?); она пять лет вела со мной переписку: задания, контрольные работы, проекты. После войны вывеска ВЗИИ исчезла.

По большому счету (сколько трафаретов!) меня прельщала не инженерия, а теоретическая наука с уклоном в биологию. Изобретательство — только увлечение. Университет! Вот куда хотелось.

Аля увлеклась идеей об институте и активно готовилась к экзаменам. Летом мне удалось достать справку с места работы, позволяющую поступить в институт. (Все грехи и грехи...) Так или иначе, мы подали заявления в Ленинградский университет на биофак. Но были еще сложности. Мама тяжело больна. Я обязан ей помогать. Где взять деньги? Решил для начала продать книги, а потом найти работу. Книг за два года накопилось много — все свободные деньги тратил на них. Самые разные, но больше техника и наука. Попытался продать в Архангельске — нет, никому не нужны. Решил отправить багажом в Ленинград: изрядный ящик — вдвоем с Ленькой едва несли. Помнится, на пятьсот рублей.

Маме не говорил о женитьбе. По дороге в Ленинград заедем, покажу невестку. Посещение было тягостным. Но о маме особый разговор, комкать нельзя.

Вызова на экзамены все нет и нет. Седьмого августа поехали, не дождавшись. Оказалось — недоразумение. Экзамены в разгаре. Допустили, но нужно в большом темпе наверстывать, и конкурс огромный... Самое главное, книги не покупают — и все! Носился со своим списком по букинистам, магазинам — напрасно. «Своих много». Хоть плачь.

Все вместе сложилось. Поступать не решились. Аля поехала в Архангельск и с ходу выдержала экзамены в мединститут, он открылся за два года перед этим. Я еще заехал в Ольхово, посидел две недели в тоске, и отпуск кончился. Вернулся на старое место. Жизнь продолжалась. Жена — студентка, каждый день ездила на занятия в эдакую даль. Бывало, вечером жду, жду...

Очень сильно занимался в заочном. За один семестр прошел весь курс высшей математики и сдал его в зимнюю сессию при учебном пункте в Лесотехническом институте. Не скажу, что знал блестяще, но на четыре — честно. Самый большой экзамен в жизни. Сдавал вместе с нормальными студентами. Профессор задаст задачи по разделу — решаю, сдаю; ставит оценку, дает следующий, решаю, и так вся программа вуза. Сдавал восемь часов. Вышел вечером, пьяный от усталости и счастья. Шутка ли, всю математику за раз. Важно для самосознания (и перед женой).

Весной сдал физику, термодинамику и

какую-то из общественных дисциплин. У Али тоже были хорошие оценки. Она оказалась толковой. И — красивая.

Однако заочный институт меня не устраивал. Электростанции изучил, быть главным механиком не собирался. Нужно учиться по-настоящему. Кроме того, было важное обстоятельство — призывной возраст.

Опять университет, и не меньше. На этот раз выбрал МГУ. Вызвали на экзамены и огорчили: «Вы — служащий. Получите все пятерки — пройдете, нет — значит нет». Такое невезение с этими университетами. В моем образовании всегда было слабое место — грамматические ошибки. Не научили грамоте в школе, до сих пор не тверд, академик, писатель. Сказал честно: боюсь. Рассмеялась: «Тогда — плохо дело. Это же МГУ!»

Забрал я, несчастный, документы и поехал в Архангельск. Пришлось поступать там в медицинский. Поступил. Ошибки не помешали, недобор был.

Так кончилась моя производственная работа. Впрочем, не совсем: весной и летом работал на старой должности в ночные смены, еще чертил тепловую схему станции — подрабатывал. Техминимумом занимался на других заводах до четвертого курса (на своем не хотел, стыдно деньги брать).

Когда вспоминать, думал, напишу чуть-чуть, самое важное, не для биографии (ординарная), для понимания людей, жизни и себя. Получилось много. И еще не все.

Эпоха и среда — вот что интересно. Прошло без малого полвека. Был конец первой, начало второй пятилетки. Завод — одна из новостроек, «валютный цех страны». Построен на совершенно голом месте, на болоте.

Хочется подытожить и сравнить «век нынешний и век минувший». Интерес к общественным проблемам всегда был велик, и с изрядным скепсисом. Работал в самой гуще рабочего класса, на низшей административной ступеньке.

Вот эти впечатления, выверенные и взвешенные.

Отношение к труду было честное. Просто не помню элементарных лодырей, и никто им не потворствовал. Были ленивые, не могло не быть — природа, но стыдились лениться, боялись товарищей. Прогулы были крайне редки, даже не опаздывали. Правда, еще действовал закон: за двадцать минут опоздания можно получить шесть месяцев принудительных работ. Но я не знаю ни одного случая, чтобы кого-нибудь на заводе судили. Не думаю, чтобы дисциплина держалась на одном законе. Действовало правило: работать — значит работать. От сравнений лучше воздержусь.

Не воровали на производстве. Правда, слесари и монтеры запирали свои ящики с инструментами, но в целом было спокойно. (Даже если сравнивать с клиникой.)

Отношения между мужчинами и женщинами были более сдержанными. Не помню случаев, чтобы приходилось разбираться в скандальных историях. Разводов было немного. Но мужья жен поколачивали, слыхал, и не редко.

Пили умеренно. Хотя было что — водку продавали. У магазина не стояли, чтобы «на троих», в будние дни грешили редко, на смену пьяные не ходили и уж, конечно, не пили на работе. Правда, в день Первого мая бывало поголовное пьянство. Гул стоял над поселком.

Милиция встречалась редко, значит, дел у нее было мало.

Убежденность в идее социализма — абсолютная. Тогда не было телевидения, на станции даже не помню радиоточки. В поселке завода гремел репродуктор. Газеты читали, главным образом областную «Правду Севера». Собрания проводились по праздникам. Мы были первое поколение, не помнившее самодержавия и целиком воспитанное в советской период истории. Могу подтвердить: воспитание удалось.

Жили бедно. В рабочей столовой кормили плохо: перловка, пшено, рыба, картошка, супчик. Мясо — только символ. Жиры — немного постного масла, для запаха. Молока, яиц не помню. А вот винегреты были. Овощи выращивались на огородах ОРСА. Были там и свиньи, хотя не знаю, чем их можно было кормить. Пищевых отходов не существовало. Тарелки в столовой оставляли чистыми.

Тем не менее не голодали, если подходить буквально. И не болели. Редко пропускали работу по болезни, несравнимо реже, чем теперь. Толстых не было, но девушки не красились, румянца хватало своего.

Одевались, соответственно, плохо. Хотя моды существовали. Все парни мечтали о бостоновых широких брюках, их моряки привозили и продавали на толкучке. Стоили дорого, я не осилил. Кое-какую одежду и обувь выдавали по карточкам, голыми и босыми не ходили. В праздники даже нарядными казались мне тогда.

Гардероб Али тоже был весьма скудным, но носить умела. Такого понятия, как покупка мебели, не существовало. Деревянные некрашеные кровати на клиньях, с досками, табуретки и столы делали в столярном цехе завода и выдавали с комнатой или местом в общежитии.

Отдельные квартиры получали только большие начальники. На станции — директор и главный инженер. Женатые подолгу жили в общежитиях, отгороженные занавесками, пока получали комнату. (Увы, и теперь еще такое изредка встречается, знаю по многолетней депутатской практике.)

Нормальной одеждой были стеганые брюки и фуфайка: в старых работали, в новых — гуляли. Очень удобная одежда. Вспоминаю с удовольствием. Потом, в Отечественную, носили еще раз.

Убавила ли счастья эта скудность?

Ни в коем случае.

Все вместе: электростанцию вспоминаю, как летний архангельский день — светло почти круглые сутки, тепло без жары.

(Продолжение следует.)

ДЛЯ ТЕХ, КТО ВЯЖЕТ

ЛЕТНИЙ ЖАКЕТ И БЛУЗА «ТОП»

(размер 44).

Для выполнения такого комплекта потребуется 300 г красной синтетической или хлопчатобумажной пряжи и 100 г белой. Спицы 3 мм.

Вязка: *платочная и резинка 1 × 1.*

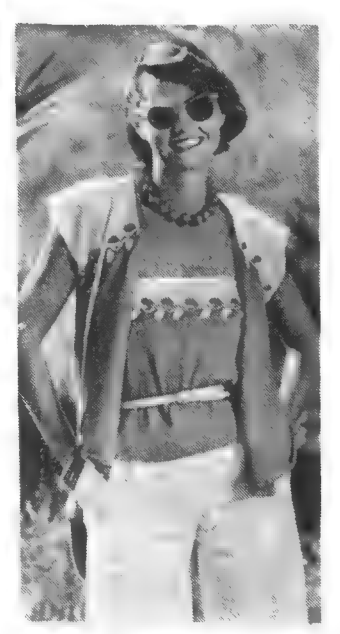
Плотность вязки: 28 петель в ширину и 40 рядов в высоту равны 10 см.

ЖАКЕТ

ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

Спинка. Наберите на спицы 3 мм 125 петель красной пряжей и провяжите 1 см платочной вязкой. Далее продолжайте вязать лицевой вязкой. Провязав 29 см от начала работы, закройте с двух сторон по 3 петли на проймы. На 33-м см от начала работы начните вывязывать кокетку белой пряжей. Сначала провяжите белой пряжей первую и последнюю петли спинки. В каждом следующем ряду провязывайте с двух сторон белой пряжей на одну петлю больше. Так вяжите до тех пор, пока не будут провязаны все петли красной пряжи. На рис. 1 показано, как надо перекрещивать нити разных цветов, чтобы вязание не стягивалось и выглядело аккуратно. Одновременно с началом вывязывания белой кокетки прибавьте с двух сторон для расширения пройм 8 раз по 1 петле в каждом восьмом ряду. Провяжите 22 см от начала пройм и закройте в каждом втором ряду 3 раза по 7 петель и 3 раза по 8 петель. Оставшиеся 45 петель горловины закройте в одном ряду.

Левая полочка. Наберите на спицы 3 мм 91 петлю красной пряжей и провяжите 1 см платочной вязкой. Далее вяжите лицевой вязкой. В первом лицевом ряду убавьте 1 петлю слева. Такие убавления повторите еще 50 раз в каждом четвертом ряду. Пройму и плечи вывяжите по описанию спинки. На 33-м см от начала вязания приступайте к вывязыванию кокетки. Сначала провяжите белой пря-



жей одну петлю справа, в каждом следующем ряду провязывайте белой пряжей на одну петлю больше. Так вяжите до тех пор, пока не будут провязаны все петли красной пряжи. Закончите полочку белой пряжей.

Правая полочка. Вяжите по описанию левой, но в зеркальном отражении.

Сборка. Готовые детали отпарьте. Сшейте плечевые швы. Наберите красной пряжей 124 петли по краю полочек и вокруг горловины. Провяжите 5 рядов платочной вязкой и все петли закройте. Сделайте петли для пуговиц, пришейте пуговицы. На передних полочках вышейте рис.— на белом поле красной пряжей, на красном поле — белой.



БЛУЗА «ТОП»

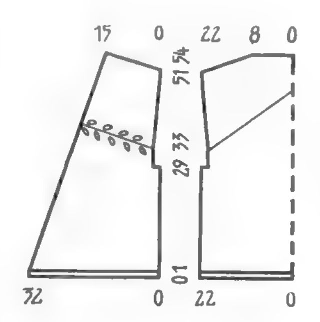
«Топ» — маленькая открытая блуза, или, как ее называют, лиф на бретелях.

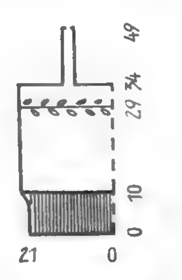
Спинка. Наберите на спицы 3 мм 117 петель красной пряжей и провяжите 10 см резинкой 1 × 1. Далее вяжите лицевой вязкой. На 29-м см от начала вязания начните вязать белой пряжей. Провяжите 5 см и снимите для бретелей на дополнительную спицу петли с 24 по 30 и с 88 по 94. На остальных петлях провяжите 4 ряда платочной вязкой и петли закройте. Петли на дополнительной спице вяжите резинкой 1 × 1, провяжите 15 см и оставьте их незакрытыми. Чтобы закрепить петли, провяжите два ряда хлопчатобумажными нитями.

Перед. Вяжите по описанию спинки.

Сборка. Готовые детали слегка отпарьте. Сшейте боковые швы. Соедините бретели так, как показано на рис. 2. Перед вышейте.

Г. КУПЧЕНКО.
По материалам журнала «Бурда» (ФРГ).





Чертеж выкройки летнего жакета и блузы «топ» (размер 44).

ЛЕТНЯЯ КОФТОЧКА С ОРНАМЕНТОМ

(размер 46—48).

Для выполнения этой модели понадобится около 250 г белой и по 30 г желтой, светло-коричневой и темно-коричневой пряжи. Спицы 2,5 и 3 мм.

Вязка: чулочная и резинка 1 × 2 (чередование 1 лицевой и 2 изнаночных петель).

Плотность вязки: 32 петли в ширину и 44 ряда в высоту равны 10 см.

Орнамент выполняется по схеме.

ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

Спинка. Наберите 154 петли белой пряжей на спицы 2,5 мм и провяжите 11 см резинкой 1 × 2. Затем перейдите на спицы 3 мм, вяжите чулочной вязкой. На 15-м см от конца резинки закройте с обеих сторон по 3 петли на проймы и перейдите к выполнению линий реглана. Отведите на каждую из них по 6 петель, которые вяжите по лицу работы следующим образом: 1 изнаночная, 1 лицевая, 2 изнаночные, 1 лицевая и 1 изнаночная. Каждый ряд начинайте и кончайте 1 краевой петлей. Изнаночные ряды вяжите по рисунку. Для убавления петель по линии реглана провязывайте изнаночными: в начале ряда шестую петлю резинки вместе со следующей за ней петлей, а в конце—первую петлю резинки вместе с предыдущей. Такое убавление петель делайте в лицевых рядах до тех пор, пока не останется 48 петель, которые закройте на горловину в одном ряду.

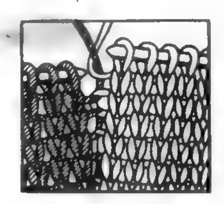


Рис. 1. Перекрещивание нитей разных цветов.

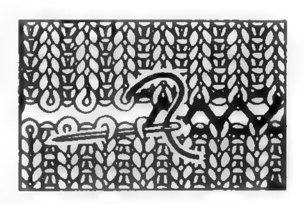
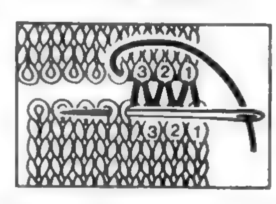
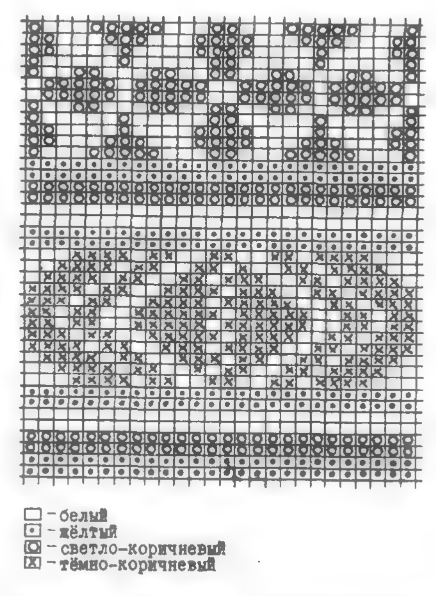


Рис. 2. Вспомогательную нить распустите. Соедините по лицевой стороне швом «петля в петлю» лицевые петли резинки, пропуская изнаночные. Переверните работу наизнанку, сшейте остальные петли тем же швом (на изнанке эти петли будут лицевыми).



Детали чулочного вязания соединяйте горизонтальным швом «петля в петлю». Для этого распустите хлопчатобумажную нить, которой заканчивали каждую деталь, откройте петли двух полотен, шейте справа налево по лицевой стороне нитью того же цвета и толщины, которой вязали. Закрепите нить на верхнем полотне справа и введите иглу в 1-ю петлю с изнаночной стороны, затем введите иглу в 1-ю петлю нижнего полотна с лицевой стороны. Далее введите иглу с изнаночной стороны во 2-ю нижнюю петлю и снова в 1-ю верхнюю петлю, но с лицевой стороны. Пропустите иглу во 2-ю верхнюю петлю с изнанки и опять во 2-ю нижнюю петлю, но с лицевой стороны и так далее.





Фрагмент орнамента летней кофточки.

Правая полочка. Наберите 80 петель белой пряжей на спицы 2,5 мм и провяжите 11 см резинкой 1 × 2. Затем перейдите на спицы 3 мм, первые 12 петель (планку) продолжайте вязать до конца работы резинкой, остальные — чулочной вязкой. На 2-м см от начала работы выполните 1-ю петлю для пуговицы, следующие 4 петли расположите на расстоянии 10 см одна от другой.

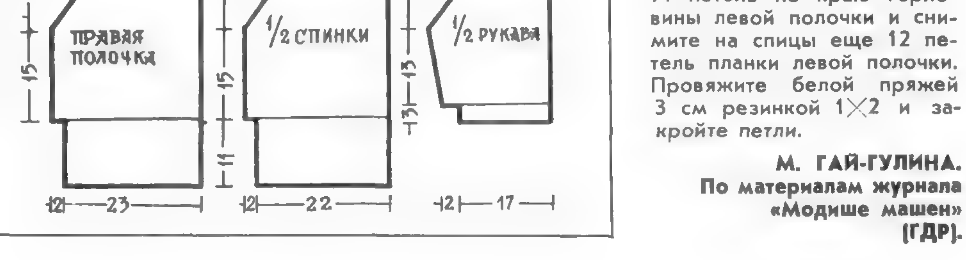
На 15-м см от конца резинки закройте 3 петли на пройму и начните выполнение линий реглана по описанию спинки. На 31-м см от конца резинки снимите 12 петель планки на английскую булавку и закройте для горловины еще 4, 3, 2, 2 и 4 раза по 1 петле.

Левая полочка вяжется в зеркальном отражении, но без петель для пуговиц.

Рукава. Наберите 102 петли белой пряжей на спицы 2,5 мм и провяжите 3 см резинкой 1 × 2. Затем перейдите на спицы 3 мм и начните выполнение орнамента по схеме, прибавляя с обеих сторон 9 раз по 1 петле в каждом втором ряду. На 13-м см от конца резинки начните убавлять петли по линии реглана, для этого провязывайте по 2 петли вместе лицевой в начале и конце каждого лицевого ряда. По мере вязки следите за тем, чтобы цветные нити по изнанке работы не провисали и не затягивали вязаное полотно. Краевые петли провязывайте двумя цветными нитками одновременно. Убавление петель продолжайте до тех пор, пока не останется 20 петель, закройте их в одном ряду.

Сборка. Готовые детали наколите на выкройку и слегка прогладьте через мокрую ткань. Сшейте боковые швы и аккуратно вставьте рукава в проймы. Снимите с булавки на спицы 2,5 мм 12 петель планки правой полочки, затем наберите 14 петель по краю этой горловины, 48 петель по краю горловины спинки, 14 петель по краю горловины левой полочки и снимите на спицы еще 12 петель планки левой полочки. Провяжите белой пряжей 3 см резинкой 1×2 и закройте петли.

Чертеж выкройки летней кофточки с орнаментом (размер 46—48).



М. ГАЙ-ГУЛИНА.

По материалам журнала «Модише машен» (ГДР).



Скалы Тассили сложены в основном песчаниками, накопившимися на дне древних морей.

КАК САХАРА СТАЛА ПУСТЫНЕЙ

Имя западногерманского журналиста и писателя Гельмута Хёфлинга знакомо нашим читателям по отрывкам из его книги «НЛО, древний мир, чудовища», которые печатались в «Науке и жизни» (см. №№ 1 и 7, 1981 год). Кстати, для тех, кого книга заинтересовала, сообщаем, что в этом году она выходит в издательстве «Прогресс», ее название в русском переводе — «Все чудеса в одной книге».

Новая работа Г. Хёфлинга — «Жарче ада» — посвящена самой большой пустыне земного шара — Сахаре. Автор излагает историю географических открытий в этой части Африки, рассказывает о народах, населяющих пустыню, и о ее природе.

Предлагаем вашему вниманию одну из глав книги «Жарче ада».

Г. ХЁФЛИНГ

Если кто-нибудь станет утверждать, что он будто бы видел в Сахаре, самой большой пустыне Земли, огромные тропические коралловые рифы с рыбами и другими морскими животными, его, конечно же, высмеют как безудержного фантазера.

● ГИПОТЕЗЫ, ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ, ДОГАДКИ

Но реальность на его стороне! Да, на северо-западе Сахары над раскаленной солнцем каменистой и песчаной пустыней почти на сто метров возвышается коралловый риф. Правда, он не живой, а окаменевший, доисторический. Его зодчие — мириады выделявших известь крохотных коралловых полипов — жили примерно 300—400 миллионов лет назад, то есть в девонском периоде, под волнами теплого тропического моря.

А поверхность скалистой пустыни, простирающаяся вокруг рифа,— тоже превратившееся в камень дно древнего океана, бывшее когда-то илистым и песчаным. Оно усеяно тысячами остатков окаменевших морских животных, которые тогда населяли океан вокруг кораллового рифа. Более трети огромной поверхности Сахары состоит из превратившихся в камень морских наслоений различных периодов геологической истории. Некоторые обширные районы сегодняшней пустыни за свою миллионнолетнюю историю восемь раз поглощались морем и снова выходили из него. Способные окаменеть части живых существ — скелеты, панцири, домики — откладывались на дне океана. Вместе с песком и щебнем, которые деятельностью бурь и течением рек сносились в море с древних континентов, эти остатки живых существ за периоды затопления Сахары (а эти периоды длились нередко по 50—60 миллионов лет) образовали основательные наносы толщиной в сотни метров.

И все находки остатков человеческой цивилизации, как и удивительные наскальные изображения, особенно в горах Тассили, доказывают, что Сахара когда-то выглядела совершенно иначе, чем сегодня. И окаменелости животных и растений наглядно демонстрируют огромные изменения, прокатившиеся здесь за геологические эпохи. Перед тем как окончательно превратиться в пустыню, Сахара была то морем, то тропическим лесом, то саванной, орошенной реками и озерами.

Разумеется, следы климатических переворотов сохранились и в самом ландшафте. Так, например, один из самых крупных песчаниковых горных массивов Сахары, Тассили-Адджер, возник в каменноугольном периоде, когда, примерно 250 миллионов лет назад, пустыню затопило огромное

море, отложившее на дне песок с древнего цоколя африканского континента.

Эта морская фаза сменилась длительным периодом, когда Сахара превратилась в настоящий первобытный рай, в котором соседствовали болота, озера и сухие участки. Как показывают окаменелости, там бурно разрослись тропические леса, по которым бродили динозавры.

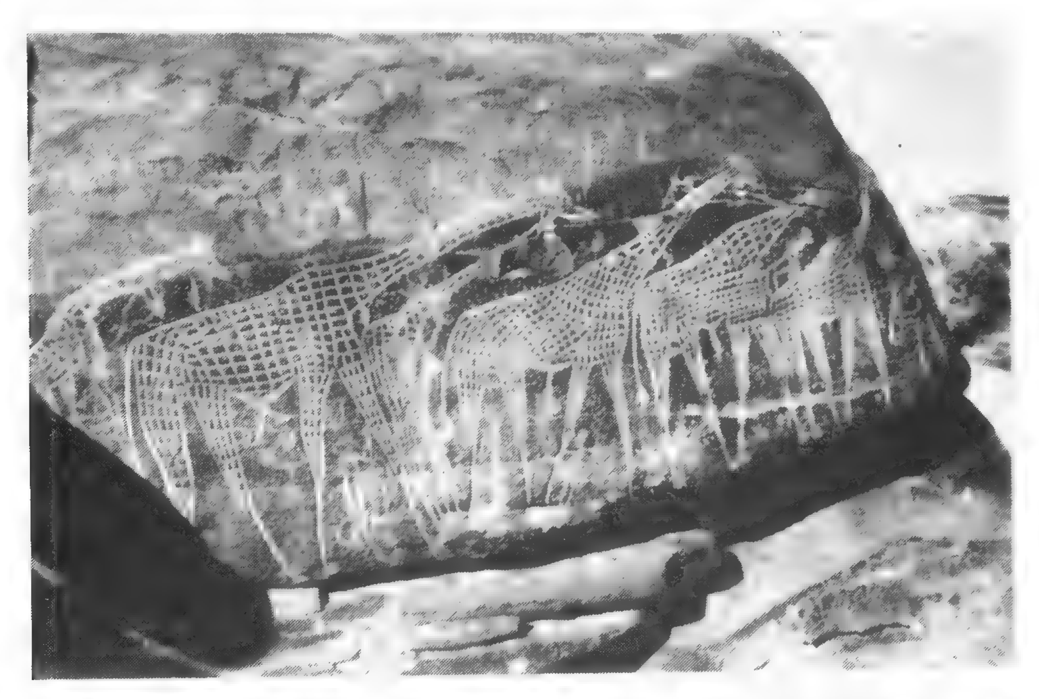
Но 130 миллионов лет назад, с началом мелового периода, динозавры исчезли. Море снова покрыло обширные пространства на севере и юге Сахары. Затем море опять сменилось озерами и болотами.

Хотя начиная с мелового периода Сахара больше не заливалась морем, она не была постоянно сухой. Резких переходов от моря к суше больше не было, но влажные периоды с огромными озерами и реками, в которых буйно развивалась животная и растительная жизнь, сменялись засушливыми эпохами, когда здесь были лишь безжизненная пустыня и голые скалы. Но в целом влажные периоды были всего лишь небольшими интермедиями на длительном пути развития Сахары. Она все больше высыхала. Пышного тропического рая здесь больше не было с тех пор, как вымерли динозавры.

Так могло выглядеть дно теплого тропического моря, покрывавшего территорию Сахары в один из периодов ее истории (рисунок известного чешского художника-палеонтолога Зденека Буриана).

Дно усеяно кораллами шаровидной, дисковидной и чашеобразной формы. Вверху, на заднем плане,— морские лилии, сидячие животные, родственные морским ежам и звездам. По дну ползают улитки, на заднем плане слева проплывают головоногие моллюски.





На плато Тассилин-Адджер открыт один из крупнейших в мире комплексов древних наскальных изображений. Их подробно обследовала в 1956—1957 годах французская экспедиция под руководством Анри Лота. Здесь сохранились десятки тысяч рисунков, показывающих, какой была Сахара 6—8 тысяч лет назад.

Но размеры пустыни не всегда были такими, как сегодня. В засушливые периоды она сильно расширялась — это видно по древним дюнам, сейчас укрепленным растительностью. Их пояс лежит порядочно к югу от теперешнего южного края пустыни и местами заходит на 500 километров в тропическую Африку. А временами пустыня была много меньше, чем сейчас, например, 10—20 тысяч лет назад в южной части Сахары простирались два огромных озера, из которых одно, озеро Мегачад, не уступало по размерам Каспийскому морю.

Так как горы находятся главным образом в центре Сахары, а кремнистые равнины и песчаные моря располагаются вокруг этого ядра, считается, что процесс образования пустыни был в основном центробежным. От этих гор она распространялась в течение миллионов лет, которые последовали за окончательным отступлением моря. Из рек, существовавших когда-то в Сахаре, ни одна не впадала в какое-либо из морей. Все они стекали с центральных гор в замкнутые бассейны. По пути реки отлагали продукты эрозии горных пород, из которых возникали кремнистые равнины — реги. Когда в засушливые периоды ветер разносил песок, ближе к краям пустыни возникали моря дюн — эрги.

Когда много лет назад Сахара окончательно лишилась влаги и стала пустыней, ее ландшафт в целом уже выглядел примерно так же, как сегодня. Конечно, здесь, как и повсюду на земном шаре, идут и сейчас небольшие изменения горных пород под воздействием воды и ветра, солнца и холода. «Песок и песчаник, который сам состоит из кварцевых песчинок, в свою очередь, бывших когда-то частицами древних гранитов... Все изменялось, все продолжает меняться, незаметно и неудержимо», как писал Теодор Моно, один из лучших в наши дни знатоков Сахары.



У водопоя в оазисе. Чтобы добыть воду, приходится бурить артезианские колодцы глубиной до четырехсот метров.

С тех пор, как существует человек, Сахара никогда не была морем. Она лишь переживала, как и многие другие районы нашей планеты, периоды плодородности и сравнительно засушливые времена.

Часто спрашивают: в чем причина этих климатических изменений? Самый простой, хотя и не вполне удовлетворительный ответ на эту большую и сложную проблему обычно формулируется так: в какой-то момент исключительно сильное испарение вследствие высоких температур перевесило количество осадков. Это и сделало Сахару пустыней.

Разумеется, резкая перемена климата стала губительной и для человека, который, как показывают находки орудий раннего каменного века, населял отдельные части Сахары уже несколько сотен тысяч лет назад. Образ жизни древнего человека в один из влажных периодов Сахары можно восстановить по находкам, сделанным на эрге Тиодэйн на севере нагорья Ахаггар. В песке снова и снова находят каменные рубила охотников, их шалаши стояли на пресноводном болоте. Слоны, зебры, бегемоты, белые носороги, чьи скелеты обнаружены там, паслись на зеленой саванне.

Но, когда климат стал засушливым, люди и звери оказались обреченными на вымирание. Люди бросали свои поселения и жались ко все уменьшающимся озерам и болотам, чтобы выжить. Так длилось тысячелетиями, пока наконец засушливый период не сменился снова дождливым, озера и вади — сухие долины — наполнились водой, вернулись рыбы и млекопитающие. Правда, расширяющиеся озера уничтожили поселки рыбаков и охотников, поставленные на их берегах в сухое время, но зато повлажнение климата позволило им вернуться на те места, откуда тысячелетиями раньше засуха изгнала их предков. Благодаря мягкому климату всю Центральную Сахару заняла распространившаяся из Северной Африки типичная средиземноморская растительность. Около 4000 года до нашей эры в обширных районах великой пустыни примерно до Тибести и Аира на юге росли средиземноморские кустарники, а в горах Сахары были обычны клен, ясень, липа, лещина.

Как выглядела Сахара несколько тысячелетий назад и позже, как жили там люди, какие водились звери, рассказывают нам впечатляющие свидетельства недавнего прошлого великой пустыни, и среди них не в последнюю очередь наскальная живопись и рельефы. Они однозначно указывают, что несколько тысячелетий назад климат Сахары действительно был более влажным и превратилась она в пустыню сравнительно быстро.

За пять веков до нашей эры Сахара уже в значительной мере высохла. Это подтверждают сообщения античных греческих и римских географов. Так, древнейший греческий историк Геродот (484—425 гг. до н. э.), первым упомянувший страны южнее залива Сирт, рассказывает о дюнах, оазисах, ненаселенных землях и соляных холмах. Страбон, живший на четыре века позднее, с 60 года до нашей эры до 20 года нашей эры, констатирует, что лошади в Сахаре широко распространены, но кочевники во время странствий вынуждены привязывать им под брюхо бурдюки с запасом воды. Такая предосторожность доказывает, что драгоценную влагу уже нельзя было раздобыть в поселениях, которые раньше были плотно распределены по Сахаре вокруг источников воды. Римский коллега Страбона, Плиний Старший (23—79 год нашей эры), правда, еще пишет о слонах, жирафах и других диких животных во всем районе к западу от Египта, но говорит, что в стране гарамантов, то есть примерно в районе Феццана и Тассилин-Адджер, мало рек, а бывает, что источники пересыхают.

Примерно таково же положение с водой в этих районах и сейчас. Разница лишь в том, что тогда здесь было больше жизни, чем в наши дни: больше людей, больше животных, больше растений и больше колодцев. Вероятно, незадолго до нашей эры лошадь была заменена выносливым верблюдом, которого люди, пришедшие сюда из Аравии, привели через дельту Нила.

Перевела с немецкого
М. ОСИПОВА.

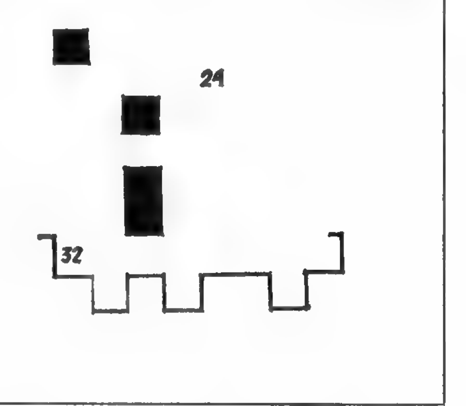
● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Тренировка умения мыслить логически

ЗАДАЧА С КРОССВОРДОМ

От сетки кроссворда осталось только три черных поля, два номера и часть внешнего контура. Восстановите полный рисунок сетки, при условии, что она обладает центральной и осевой симметрией.

Э. Рекстин (г. Рига).



ЦВЕТУЩАЯ

Растения или продукты из них издавна применялись для смягчения кожи, для роста и укрепления волос, для удаления бородавок и для лечения различных болезней кожи. Приводим некоторые рецепты.

Растительные масла (льняное, ореховое, конопляное, хлопковое, подсолнечное) можно использовать для смягчения кожи, особенно сухой. Для этого берут каплю масла и тщательно растирают пальцы и кисти рук снизу вверх в течение 15—30 минут. Точно так же смягчают кожу лица, шею.

В корне алтея лекарственного содержится много слизи, которая оказывает обволакивающее и противовоспалительное действие при себорейном дерматите лица и воспаленных угрях. Для приготовления настоя корень измельчают и заливают холодной водой (1 : 10), то есть на одну часть корня берут десять частей воды, настаивают в течение часа, процеживают. Полученным настоем смывают лицо.

Листья шалфея лекарственного используют для лечения кожи с широкими порами при угревой сыпи и себорейном дерматите. Чайную ложку измельченных листьев заливают стаканом крутого кипятка и ставят на слабый огонь на 3—5 минут. Теплый раствор используют для примочек.

В цветках календулы (ноготках) содержатся салициловая и яблочная кислоты, каротин (провитамин А), календулин, фитонциды. Настойка на 40-процентном спирте (1:10) успокаивает раздражение кожи и десен, применяется при выпадении волос и жирной себорее. Для втирания в кожу и примочек чайную ложку настойки растворяют в стакане воды.

Соком свежего картофеля лечат экземы, ожоги, трофические язвы, мозоли, дерматиты, флегманозные угри. Очищенный картофель натирают на мелкой терке. Полученную массу накладывают в сложенную в несколько слоев марлю и прибинтовывают к пораженному участку кожи. Через два часа картофельную массу осторожно снимают.

В зверобое содержится около 10 процентов дубильных веществ, витамины PP, C, провитамин А, азулен. Эта трава обладает дезинфицирующим и вяжущим свойствами. Настой (1 : 5) оказывает лечебный эффект при жирной себорее лица и угревой сыпи, успокаивает раздражение кожи, способствует заживлению при гнойных воспалительных процессах кожи.

В траве хвоща полевого много кремниевой, яблочной, аскорбиновой кислот, каротина, витаминов и сильных фитонцидов. Настой хвоща (1 : 10) применяют как примочки при жирной пористой коже лица и при себорейном дерматите.

Корневище лапчатки прямостоячей (калгана) содержит около 25 процентов дубильных веществ. Отвар (1 : 20) применяют для примочек при лечении жирной себореи лица и при дерматитах.

АЛТЕЙ ЛЕКАРСТВЕННЫЙ

ШАЛФЕЙ ЛЕКАРСТВЕННЫЙ

НОГОТКИ ЛЕКАРСТВЕННЫЕ

ЗВЕРОБОЙ ОБЫКНОВЕННЫЙ

ХВОЩ ПОЛЕВОЙ

ЛАПЧАТКА ПРЯМОСТОЯЧАЯ

Раздел ведет доктор медицинских наук профессор **А. ТУРОВА.**

КОСМЕТИКА

При потливости ног применяют отвар дубовой коры (1:10). Температура ванны 37—38°С, продолжительность процедуры 15—20 минут. Курс — 10—15 процедур.

Ромашка аптечная содержит эфирное масло, основой которого является азулен — противовоспалительное, болеутоляющее средство. Поэтому настой ромашки хорошо применять при ожогах солнцем и опрелостях кожи.

При полоскании чистых волос в настое ромашки они приобретают золотистый цвет.

При сухой коже рекомендуется применять маски из липового цвета, цветков ромашки, листьев мяты перечной, лепестков розы или шиповника.

При жирной коже лица подойдут маски из травы зверобоя, листьев щавеля, цветочных корзинок календулы (ноготков), листьев мать-и-мачехи. Эти маски действуют как противовоспалительные и дезинфицирующие.

Для предотвращения увядания кожи применяют маски, настои, примочки, втирания из следующих растений: шишек хмеля, сока алоэ, овса, корня алтея, листьев березы, листьев подорожника.

Маски готовят следующим образом. Мелко измельченные части растений заливают кипятком (1:3), кипятят 2—3 минуты, остужают и в теплом виде накладывают на приготовленную заранее маску (с вырезанными отверстиями для глаз и рта) из фланели, нескольких слоев марли или холста. Маску держат на лице 15—20 минут, потом смывают лицо теплой водой. Повторяют процедуру через день в течение трех недель.

Для обесцвечивания веснушек можно протирать кожу лимонным соком, разведенным наполовину водой, соком свежих огурцов. Можно использовать также (утром и вечером) сок репчатого лука, уксус или взбитый белок пополам с лимонным соком.

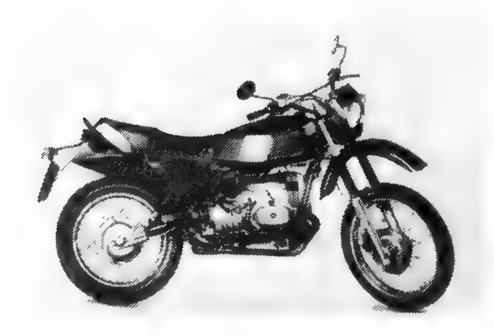
Для укрепления и роста волос воспользуйтесь следующим рецептом. Надо взять поровну подорожник, ромашку, шалфей, крапиву, душицу. Столовую ложку смеси заливают стаканом кипятка, настаивают час, процеживают. Во взвар добавляют мякоть черного хлеба до получения кашицы. Теплую смесь втирают в кожу головы, завязывают платком или пленкой и держат 2 часа. Смывают волосы теплой водой без мыла и высушивают на воздухе. Еще один рецепт. Берут смесь коры дуба и шелухи репчатого лука поровну. Стакан смеси заливают литром кипятка, держат на огне час, остужают и намачивают волосы. Остальное, как в предыдущем рецепте.

Чтобы удалить волосы (усы у женщин), надо разрезать незрелый грецкий орех и втирать сок в верхнюю губу.

Размятую массу ягод рябины накладывают на бородавку и фиксируют бинтом на ночь. Утром промывают. Достаточно 8—10 процедур, чтобы бородавки исчезли.



ЭНДУРО

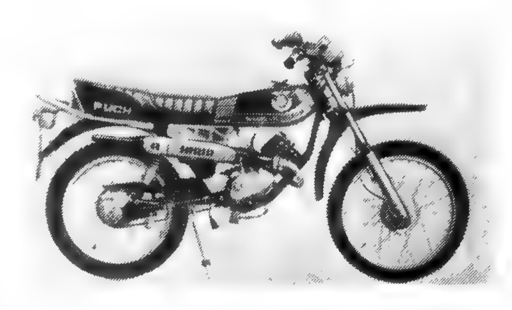


БМВ-R80G/S (ФРГ). Самый мощный и самый тяжелый из эндуро. У машины — двухцилиндровый четырехтактный двигатель, электрический стартер, дисковые тормоза, карданная передача. Рабочий объем двигателя — 797 см³. Мощность — 50 л. с. (37 кВт) при 6500 об/мин. Число передач — 5. База машины — 1465 мм. Масса в снаряженном состоянии — 196 кг. Скорость — 157 км/ч. Время разгона до 100 км/ч — 6,1 с.

Мотоциклисты впервые познакомились с этой категорией машин лет семь назад. Она была создана для удовлетворения спроса туристов, сельских жителей, охотников, лесников — тех, кому часто приходится ездить по лесным, полевым, проселочным дорогам. «Эндуро» в переводе на русский означает «выносливый». Испанское происхождение этого слова объясняется тем, что модели новой категории первыми стали выпускать испанские мотоциклетные заводы «Бультако», «Монтеса», «Осса».

Подобно тому как шоссейные машины («Наука и жизнь» № 4, 1983 г.) представляют собой промежуточную категорию между универсальными («Наука и жизнь» № 3, 1983 г.) и гоночными мотоциклами («Наука и жизнь» № 9, 1982 г.), так и эндуро стоит на «полпути» в отношении универсальных и кроссовых моделей («Наука и жизнь № 2, 1983 г.). От первых он унаследовал простоту, надежность, долговечность, необходимые в повседневной эксплуатации, от вторых — хорошую проходимость, прочность.

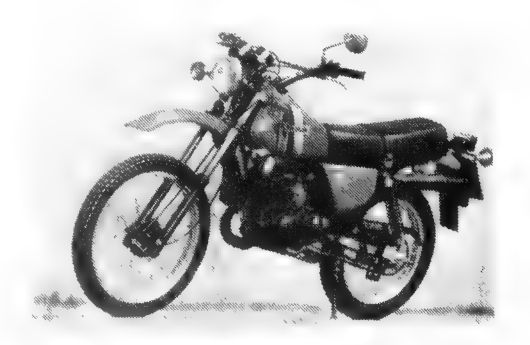
В большинстве случаев эндуро представляет собой комбинацию двигателя и коробки передач от универсала с экипажной частью — рама, подвеска колес, управление — от мотоциклов для кроссов или многодневных соревнований. Иногда эндуро создают на основе кроссовой модели («Каджива-RX125», «Хускварна-240WR») или многодневной модели («КТМ-420GS-PL», «Геркулес-супра»). Нужно отметить, что Международная мотоциклетная федерация (ФИМ) с 1982 года утвердила термин «эндуро» для наименования и многодневных соревнований и выпускаемых для них мотоциклов. В этом решении отразилась общность конструкции машин эндуро и моделей для «многодневок».



«ПУХ-РЭНДЖЕР-4TL» (Австрия). Модель с одноцилиндровым двухтактным двигателем «Сакс». Рабочий объем двигателя — 49 см³. Мощность — 2,3 л. с. (2,0 кВт) при 5800 об/мин. Число передач — 4. База машины — 1240 мм. Масса в снаряженном состоянии — 75 кг. Скорость — 50 км/ч.

Эндуро, производимые серийно для езды по проселочным дорогам, легко отличить от универсалов и шоссейных мотоциклов по высоко поднятым щиткам колес и глушителям. В отличие от кроссовых моделей у них полное электрооборудование — с фарой, указателями поворотов, стоп-сигналом и сдвоенная подушка седла.

Езда по каменистым дорогам, глубоким колеям, лесным тропинкам создает опас-



«КАВАСАКИ-КЕ175» (Япония). Одноцилиндровый двухтактный двигатель машины имеет лепестковый клапан и смазку самостоятельным насосом. Рабочий объем двигателя — 173 см³. Мощность — 17 л. с. (13 кВт) при 7500 об/мин. Число передач — 5. База машины — 1365 мм. Масса в снаряженном состоянии — 116 кг. Скорость — 113 км/ч. Время разгона до 100 км/ч — 15,5 с.

ность повреждения картера двигателя, глушителя при наезде на препятствия. Поэтому почти на всех эндуро установлены: одноцилиндровые двигатели, у которых нижняя часть картеров узкая, защитные стальные или алюминиевые поддоны под картерами, выгнутые вверх выпускные трубы и глушители, а также подножки, откидывающиеся вверх.

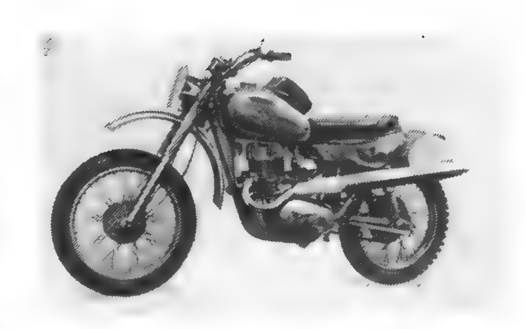
Специфика эксплуатации эндуро нашла отражение и в том, что на их колесах всегда монтируются шины повышенной проходимости, то есть с развитыми грунтозацепами. Дорожный просвет сделан предельно большим, а между шинами и щитками колес предусмотрен значительный зазор, чтобы налипающая на щитки грязь не блокировала вращения колес.

Передние колеса чаще всего делают большего диаметра, чем задние: наиболее распространено следующее соотношение ширины профиля шин и их посадочного диаметра: 3,00—21 и 4,00—18 дюймов. Это обеспечивает наивыгоднейшие характеристики плавности хода и управляемости.

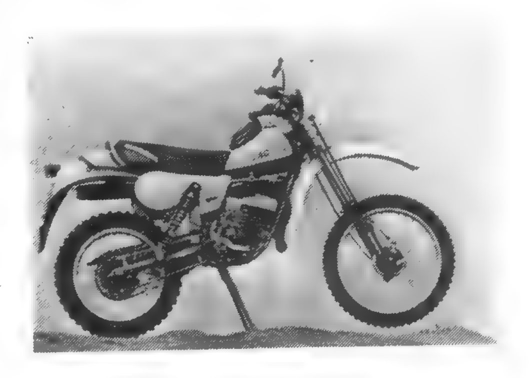
Состояние проселочных дорог (выбоины, бугры) предъявляет весьма суровые требования к подвеске колес. Она должна не только отличаться достаточной прочностью и надежностью, но и обеспечивать высокую плавность хода, поглощение энергии ударов, толчков. Поэтому по своим характеристикам подвеска колес на эндуро ближе к кроссовым моделям. В частности, она обеспечивает довольно большой ход колес: 200—250 мм для переднего и 170—200 мм для заднего.

Преодоление ручьев, заболоченной местности не должно сопровождаться проникновением воды в карбюратор, узлы системы зажигания, приводы управления. Вот почему их герметизации на эндуро уделено повышенное внимание.

Важное требование, которое предъявляется к двигателям эндуро,— хорошая приспособляемость к изменениям нагрузки. По сравнению с ездой по шоссе, на проселках, холмистой местности, лесных дорогах, песчаных участках, сопротивление движению меняется в более широких пределах. Чтобы машина всегда имела достаточный запас тяги, трансмиссию желательно делать с 5—6 передачами. Конечно, возникают дополнительные трудности для водителя из-за необходимости частых переключений. Выходом из положения могла бы быть автоматическая трансмиссия, но из-за сложности и дороговизны она встречается редко («Хускварна — 420АЕ») и на большинстве моделей применяют пятиступен-



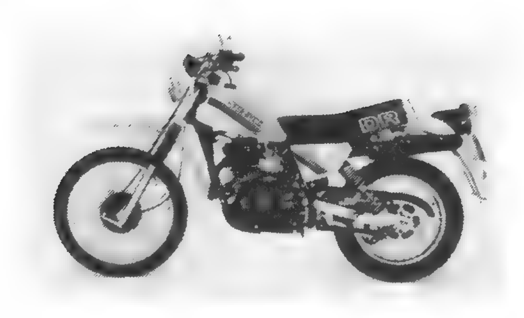
ИЖ-64М (СССР). Мотоцикл для многодневных соревнований; сконструирован с максимальным использованием узлов (в том числе одноцилиндрового двухтактного двигателя) и деталей модели «универсал». Из отечественных машин ИЖ-64М наиболее близок к эндуро. Рабочий объем двигателя — 346 см³. Мощность — 20 л. с. (17 кВт) при 4900 об/мин. Число передач — 4. База машины — 1460 мм. Масса в снаряженном состоянии — 155 кг. Скорость — 120 км/ч.



«КАДЖИВА-RX125» (Италия). Модель, представляющая собой приспособленную для повседневной езды разновидность кроссового мотоцикла. Особенности конструкции: одноцилиндровый двухтактный двигатель с лепестковым клапаном, бесконтактная система зажигания. Рабочий объем двигателя — 125 см³. Мощность — 17 л. с. (13 кВт) при 7000 об/мин. Число передач — 6. База машины — 1440 мм. Масса в снаряженном состоянии — 109 кг. Скорость — 100 км/ч. Время разгона до 100 км/ч — 14,5 с.



«ХОНДА-XL/250S» (Япония). Одноцилиндровый четырехтактный двигатель этой машины имеет два уравновешивающих вала и головку не с двумя, а с четырьмя клапанами на цилиндр. Рабочий объем двигателя — 249 см³. Мощность — 17 л. с. (13 кВт) при 7000 об/мин. Число передач — 5. Масса в снаряженном состоянии — 132 кг. Скорость — 118 км/ч. Время разгона до 100 км/ч — 17 с.



«СУЗУКИ-DR500S» (Япония). Один из наиболее типичных представителей эндуро: с четырехтактным одноцилиндровым двигателем, барабанными тормозами, цепной передачей на заднее колесо. Рабочий объем двигателя — 499 см³. Мощность — 27 л. с. (20 кВт) при 6500 об/мин. Число передач — 5. База машины — 1455 мм. Масса в снаряженном состоянии — 146 кг. Скорость — 136 км/ч. Время разгона до 100 км/ч —7,5 с.



«ГЕРКУЛЕС-СУПРА» (ФРГ). Модель с одноцилиндровым двухтактным двигателем, дуплексной рамой; создана на основе мотоцикла для многодневных соревнований. Рабочий объем двигателя — 50 см³. Мощность — 3 л. с. (2,2 кВт) при 4750 об/мин. Число передач — 4. База машины — 1240 мм. Масса в снаряженном состоянии — 79 кг. Скорость — 60 км/ч.



«ЯМАХА-XT550» (Япония). Особенности устройства: четыре клапана и два карбюратора на цилиндр, расположенный в головке двигателя распределительный вал, подвеска заднего колеса типа «моношок». Эта модель выпускается с двумя разновидностями (по мощности) двигателя. Рабочий объем двигателя — 558 см³. Мощность — 38 л. с. (28 кВт) при 6500 об/мин. или 27 л. с. (20 кВт) при 5500 об/мин. Число передач — 5. База машины — 1415 мм. Масса в снаряженном состоянии 155 кг. Скорость 155 или 136 км/ч. Время разгона до 100 км/ч — 8,5 или 9,6 с.

чатые коробки передач. Чтобы уменьшить количество переключений, конструкторы создают для эндуро двигатели, изменяющие свой крутящий момент более гибко, чем кроссовые. Для получения желаемых характеристик жертвуют высокой мощностью и быстроходностью — по этим параметрам двигатели многих эндуро имеют умеренную удельную мощность: 55—75 л. с. с одного литра рабочего объема.

Для уверенного движения по участкам, покрытым грязью или глубоким песком, необходим двигатель с тяжелым маховиком. У четырехтактных одноцилиндровых моторов для повышения плавности работы маховики делают, как правило, более тяжелыми (с большим моментом инерции), нежели у двухтактных. Это обстоятельство предопределило преимущественное распространение на эндуро именно четырехтактных двигателей.

Основную массу машин эндуро составляют модели классов 250 и 500 см³. Они отличаются достаточным запасом мощности и в то же время сравнительно легкие и маневренные. Производство таких машин наладили все японские мотоциклетные фирмы: «Кавасаки», «Сузуки», «Хонда», «Ямаха», а также ряд европейских заводов, накопивших большой опыт в производстве мотоциклов для кроссов и многодневных соревнований. Среди них: КТМ и «Пух» (Австрия), «Триумф» (Англия), «Бультако» и «Монтеса» (Испания), «Гарелли», «Каджива», «Мото-Морини», СВМ, «Фантик» (Италия)», «Мотобекан» (Франция), БМВ, «Геркулес», «Майко», «Хорекс», «Цюндапп» (ФРГ), «Хускварна» (Швеция). В нашей стране мотоциклы эндуро не производятся, но близко к ним стоят модели ИЖ-64М и ИЖ-М11, выпускавшиеся для многодневных соревнований.

Общий объем мирового производства эндуро составляет несколько сот тысяч машин в год. О спросе на них можно судить по такому факту. В ФРГ, где, несмотря на широкое развитие автомобилизации, мотоцикл традиционно сохраняет популярность, сбыт эндуро составляет около 10 процентов от проданных в стране мотоциклов.

Поскольку универсальный мотоцикл перестает быть транспортным средством в городах, его распространение постоянно идет на убыль. В то же время две отпочковавшиеся от него категории — шоссейные и эндуро — обнаруживают тенденции к росту. Неудивительно поэтому, что в регулярно проводимых журналами анкетах «Лучший мотоцикл года» теперь фигурирует самостоятельная оценка моделей эндуро. Так, проведенный в 1982 году журналом «Дас Моторрад» (ФРГ) опрос выявил тройку моделей, собравших наибольшее число голосов: БМВ-R80G/S, «Ямаха-XT550» и «Хонда-XL500R».

Анализ тенденций мирового мотоциклостроения говорит о том, что эндуро получит дальнейшее распространение.

Инженер Л. ШУГУРОВ.

ПОБЕДА КАСПАРОВА

Первым победителем в четвертьфинальных матчах на первенство мира по шахматам стал 20-летний бакинский гроссмейстер Гарри Каспаров. В упорной и содержательной борьбе он взял верх над львовским гроссмейстером Александром Белявским, выиграв четыре партии, сведя четыре встречи вничью и лишь одну проиграв. Наиболее интересными и важными в спортивном отношении оказались вторая и пятая партии матча. Вторая партия — это была первая победа Каспарова, а после пятой он, потерпев неудачу в предыдущей встрече, что позволило Белявскому сравнять счет (2:2), вновь вышел вперед и лидировал до конца матча. Вот эти две партии.

Комментарии международного гроссмейстера **Евгения ВАСЮКОВА.**

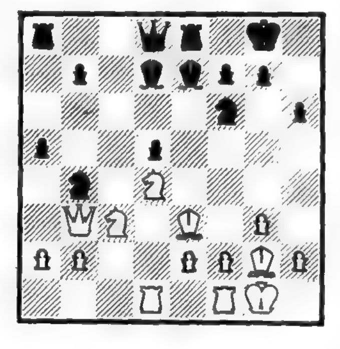
ЛИХА БЕДА — НАЧАЛО

Партия № 2
А. БЕЛЯВСКИЙ — Г. КАСПАРОВ
Ферзевый гамбит

1. d2 — d4 d7 — d5
2. c2 — c4 e7 — e6
3. Kb1 — c3 c7 — c5

Предматчевая подготовка имеет очень большое значение в соревнованиях такого уровня. Особенно тщательно изучаются партии, сыгранные соперником ранее. Каспаров, что называется, угадал дебют в этой партии. Почему угадал? Дело в том, что вариант Тарраша ранее не встречался в практике бакинского гроссмейстера. Белым пришлось за доской, а не в кабинетной тиши решать дебютные проблемы. Это привело к большой затрате времени и к цейтноту в конце партии.

4. c4 : d5 e6 : d5
5. Kg1—f3 Kb8—c6
6. g2—g3 Kg8—f6
7. Cf1—g2 Cf8—e7
8. 0—0 0—0
9. Cc1—g5 c5 : d4
10. Kf3 : d4 h7—h6
11. Cg5—e3 Лf8—e8
12. Фd1—a4 Cc8—d7
13. Лa1—d1 Kc6—b4
14. Фa4—b3 a7—a5



До сих пор все по последнему слову шахматной теории, которая рекомендует белым играть 15. a4, укрепляя позицию белого ферзя и захватывая пункт b5 для своих фигур. Следующий ход белых — попытка свернуть с проторенной дороги. Любопытно отметить, что Белявский уже затратил на обдумывание более часа, а Каспаров — всего несколько минут.

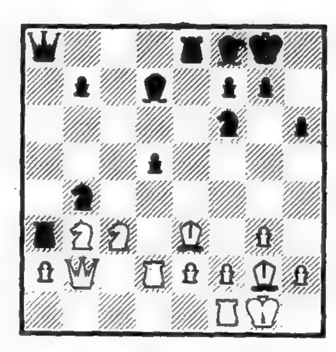
15. Лd1—d2 ...

Белые уже дважды имели возможность полакомиться пешкой «d», но ничего хорошего это им не давало. В середине игры изолированная пешка d5 очень живуча; слабость ее проявляется чаще всего лишь в окончании.

15. ... a5—a4
16. Фb3—d1 a4—a3
17. Фd1—b1 ...

Сложность положения белых в том, что они располагают целым набором различных продолжений: 17. Фb3, 17. Kdb5, 17. ba и т. д. Но как трудно бывает выбрать самое лучшее!

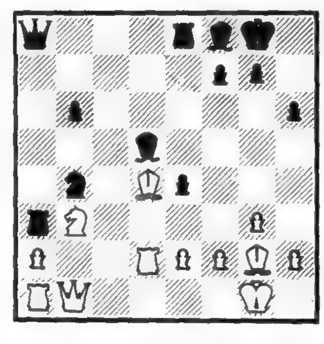
17. ... Ce7—f8
18. b2 : a3 Лa8 : a3
19. Фb1—b2 Фd8—a8
20. Kd4—b3? ...



На часах белых оставалось всего около получаса, а они так и не могут определить линию своего поведения: играть ли им на выигрыш или стремиться к ничьей? В первом случае они могли сыграть 20. Лa1, надежно защищая пешку «a» и угрожая выпадом одного из коней на b5, создать встречные угрозы (ведь у черных слаба пешка d5!). А для поддержания равновесия проще всего было разменять коней — 20. Kc2. Аморфный ход в тексте позволяет черным избавиться от слабой пешки в центре и захватить инициативу.

20. ... Cd7—c6
21. Ce3—d4 Kf6—e4
22. Kc3 : e4 d5 : e4
23. Лf1—a1 Cc6—d5!
24. Фb2—b1! b7—b6

Заметим, кстати, что черные не могли играть 24... K:a2? из-за 25. Лd:a2 Л:b3 26. Ф:b3!



При взгляде на позицию видно, насколько гармонич-

но расположены силы черных. Белые заметно стеснены и уже единственными ходами сдерживают натиск противника. Теперь грозит 25...e3, что заставляет белых еще более ослабить свою позицию.

25. e2—e3 ...

Белые не могут брать на b6— 25. С : b6? С : b3.

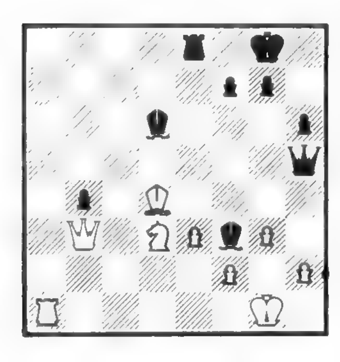
25. ... Кb4—d3
26. Лd2—d1 ...

Попытка белых вытеснить коня ходом 26. Кc1 допускала неприятное вторжение — 26...Кe1 с угрозами 27...К:g2 или 27...Кf3+.

26. ... b6—b5
27. Сg2—f1 ...

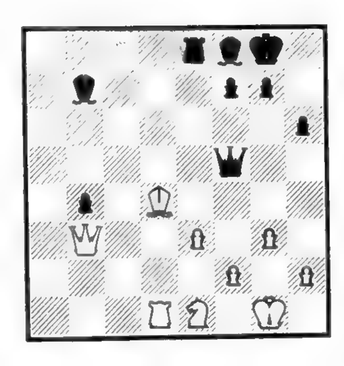
Белые стремятся избавиться от коня на d3, обменяв его на слона. Размен коней тоже не избавил бы их от трудностей — 27. Кc1 К:c1 (но не 27...Сc4 из-за 28. К:d3 С:d3 29. Л:d3! Л:d3 30. Ф:d3! ed 31. С:a8 Л:a8 32. Лd1, и у белых достаточно ресурсов для защиты) 28. Л:c1 b4. Рано или поздно белая пешка по линии «а» должна погибнуть.

27. ... b5—b4
28. Сf1 : d3 e4 : d3
29. Фb1 : d3 Лa3 : a2
30. Лa1 : a2 Фa8 : a2
31. Кb3—c5 Сd5—f3
32. Лd1—a1 Фa2—d5
33. Фd3—b3 Фd5—h5
34. Кc5—d3 Сf8—d6



У черных явное преимущество: большая активность фигур, проходная пешка, два сильных слона, виды на атаку благодаря господству по диагонали h1—a8 и ... 20 минут, оставшиеся до контроля, против минуты у соперника.

35. Кd3—e1 Сf3—b7
36. Лa1—c1 Фh5—f5
37. Лc1—d1 Сd6—f8



В этом положении белые, делая ход 38. Фb1, просрочили время, и им зачли поражение. Если бы партия продолжалась, могло последовать 38... Сe4 39. Фb3 h5 с сильной атакой у черных.

Эта первая победа в матче позволила Каспарову захватить лидерство.

ПОСЛЕ ТАЙМ-АУТА...

Партия № 5

Г. КАСПАРОВ — А. БЕЛЯВСКИЙ

Ферзевый гамбит

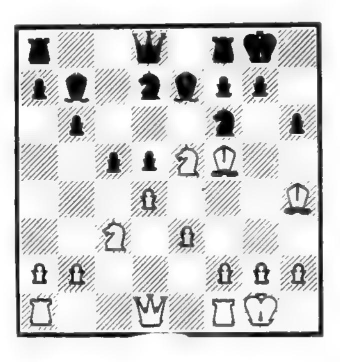
Эта партия была сыграна при счете 2:2 после тайм-аута, взятого Каспаровым. Белым удалось найти существенное усиление в варианте, который уже дважды избирал в матче львовский гроссмейстер. Обе эти партии закончились вничью.

1. d2—d4 d7—d5
2. c2—c4 e7—e6
3. Кb1—c3 Кg8—f6
4. c4 : d5 e6 : d5
5. Сc1—g5 Сf8—e7
6. e2—e3 h7—h6
7. Сg5—h4 0—0
8. Сf1—d3 b7—b6
9. Кg1—f3 Сc8—b7
10. 0—0 c7—c5

Черные, не подозревая, какой сюрприз им приготовили в дебюте белые, повторяют начальные ходы из первой и третьей партий. Лучше было 10...Кbd7 или 10...Кe4, что встретилось потом в седьмом поединке.

11. Кf3—e5 Кb8—d7
12. Сd3—f5! ...

Существенное усиление по сравнению с третьей партией (там было: 12. Фf3 cd 13. ed К:e5 14. de Кd7 15. С:e7 Ф:e7 16. К:d5 Ф:e5 17. Кe7+ Крh8 18. Ф:b7 Кc5 19. Фf3 К:d3 20. Кc6 Фe6 21. b3 Кe5 22. К:e5 Ф:e5 23. Лae1 Фc7 24. Лc1 Фe7. Ничья). Слон с поля f5 ограничивает подвижность черных фигур. Этот прием встречается в различных вариантах ферзевого гамбита. А в похожей ситуации так играл около четверти века назад исландский гроссмейстер Ф. Олафссон против Т. Петросяна.



12. ... Кd7 : e5
13. d4 : e5 Кf6—e8

А почему не на e4? На это следовала неожиданная реплика — 14. К:d5! и черные остаются без пешки.

14. Сh4—g3! Кe8—c7

Точнее 14...g6 и в зависимости от того, куда пойдет белый слон, играть 15...Кc7 или 15...Кg7.

15. Фd1—g4! Фd8—e8
16. Сf5—d7! ...

Каспаров играет естественно и сильно! Возможно, черные недооценили этого выпада, рассчитывая встретить его ходом 16...Сc8. Однако тогда последовало бы 17. e6!, и черные, как минимум, теряют пешку: 17... С : d7 18. ed Фd8 19. С : c7 Ф : c7 и 20. К : d5. Еще хуже 17... f5 — 18. С : e8 fg 19. Сf7 + и 20. С : c7.

16. ... Фe8—d8
17. Лa1—d1 h6—h5

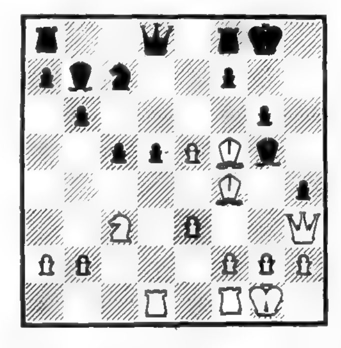
Ведет к ослаблению королевского фланга, но это, наверно, единственная возможность найти контригру. На 17...Сc8 белые отвечают просто 18. К:d5. Трудность положения черных в том, что они никак не могут соеди-

нить свои ладьи, а пешка d5 — удобный объект для нападения.

18. Фg4—h3 h5—h4
19. Cg3—f4 Ce7—g5

После 19...g5 20. Фg4 за черных не видно полезных ходов, а положение их короля окончательно скомпрометировано.

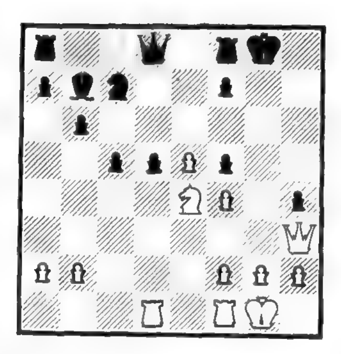
20. Cd7—f5 g7—g6



Черным дорог хороший совет. Может показаться, что неплохо выглядит 20... C:f4 21. ef Фe7, но в этом случае неочевидное 22. Кe4! с угрозами 23. Кf6 или 23. Кg5 ставит черных перед трудноразрешимыми проблемами. Например, 22...de 23. Лd7 Фe8 24. Ф:h4! g6 25. C:g6! с неизбежным матом; или 22...Кe6 23. Кf6+! gf 24. Ф:h4 с тем же исходом.

Следующим тактическим выпадом Каспаров окончательно склоняет чашу весов в свою сторону.

21. Кc3—e4! Cg5 : f4
22. e3 : f4 g6 : f5



23. Фh3 : f5! ...

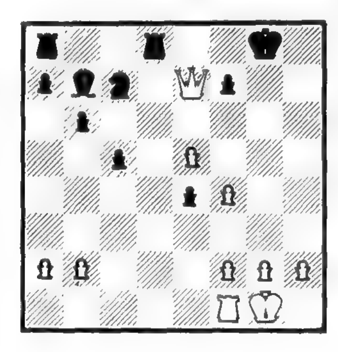
Самое точное!

23. ... d5 : e4.

Спасения уже нет. Если 23...Крg7, то 24. Фg4+! Крh6 25. Кf6 и черному королю не выпутаться из матовой сети.

24. Фf5—g4+! Крg8—h7
25. Лd1 : d8 Лf8 : d8
26. Фg4 : h4+ Крh7—g8
27. Фh4—e7 ...

Прежде чем привести в движение центральные пешки, белые сковывают неприятельские фигуры.



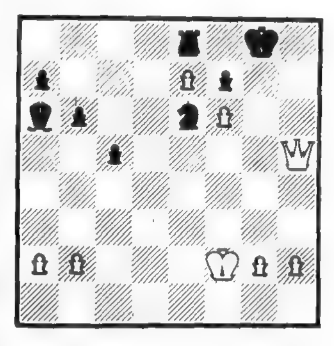
27. ... e4—e3

Последний практический шанс.

28. Лf1—e1 ...

Не соблазняясь приобретением материла: 28. Ф:c7? e2 29. Ф:b7?? Лd1! 30. Ф:a8+ Крg7! и белые с лишним ферзем проигрывают. Сейчас же победа белых — это вопрос времени.

28. ... e3 : f2+
29. Крg1 : f2 Лd8—d2+
30. Лe1—e2 Лd2 : e2+
31. Крf2 : e2 Cb7—a6+
32. Крe2—f2 Кc7—e6
33. f4—f5 Кe6—d4
34. e5—e6 Лa8—f8
35. Фe7—g5+ Крg8—h7
36. e6—e7 Лf8—e8
37. f5—f6 Кd4—e6
38. Фg5—h5+ Крh7—g8



Черные сдались, не дожидаясь 39. Фg4+ Крh7 40. Фa4 (можно и 40. Ф:e6 с последующим 41. f7) 40... Кc7 41. Фd7 Лc8 42. Ф:c7 Л:c7 43. e8Ф.

ЗВОНОК С СЕКРЕТОМ

● **НОВЫЕ ТОВАРЫ**

Может ли звонок своим звуком предупредить хозяина квартиры, что пришел посторонний человек? Оказывается, может: такой квартирный звонок сконструировали башкирские изобретатели Р. Шагабутдинов и М. Яндыбаева, а выпускается он на опытном заводе «Промсвязь» в Уфе.

Звонок производит однотональные и двухтональные звуки, условно обозначающие посетителей — «своего» и «чужого».

Разумеется, кнопка звонка не дифференцирует тех, кто ее нажимает: просто тот, кто не посвящен в «секрет», как бы ни давил на пуговку, сигнала «свой» не получится.

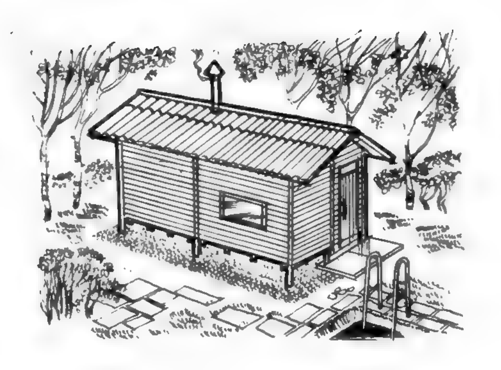
Звонок с секретом включается в сеть переменного тока 220 В, его можно устанавливать в помещениях любого типа.

Цена звонка — 9 рублей.



БАНЯ РУССКАЯ И БАНЯ ФИНСКАЯ

Инженер П. МИХАЙЛОВ.



Издавна считалось, а сейчас научно обосновано, что баня — это не только удовольствие, но и отличное профилактическое средство против болезней и старения. Миллионы людей пользуются «щедрым жаром», черпая в нем заряд бодрости и здоровья. В последние годы интерес к баням нисколько не проходит, более того, он ширится, привлекая все новых и новых энтузиастов. Миллионы людей ходят в общественные бани, многие сельские жители и горожане, имеющие дачи, строят свои бани, чтобы пользоваться ими в любое удобное время.

В этой статье рассказывается о том, как построить простую и недорогую баню семейного пользования, которая может действовать как финская с сухим жаром и как парная русская. Такая баня сделана в Подмосковье автором этой статьи.

Многие полагают, что построить баню несложно — в народе имеется множество образцов этого строительства. Однако традиционные постройки не будут отвечать современным требованиям. Скажем, один из распространенных типов бани — бревенчатая избушка — не самый оптимальный вариант. Чтобы зимой по-хорошему разогреть рубленую баню, надо топить ее целый день.

Баня, о которой пойдет речь, отвечает самым взыскательным требованиям и сельского жителя и горожанина, любого заядлого парильщика, избалованного отменной общественной баней.

Вот ее характеристики.

Площадь 14 кв. м с дровником и 10 кв. м без дровника.

Сооружение недорогое. Облицовка снаружи и внутри — маломерный материал: доски — тонкие, узкие, в четверть или в шпунт.

Утеплитель стен, пола и потолка доступен практически каждому — это опилки.

Баня не промерзает, быстро нагревается, отлично держит тепло, не образует конденсата, никогда не сыреет, воздух в ней горячий и сухой.

Печь безопасна в пожарном отношении, из ее трубы не вылетают искры. Баню можно поставить в любом месте усадьбы, в том числе и под одной крышей с домом.

Конструкция печи полностью исключает опасность отравления угарным газом — постоянным коварным спутником сельских бань, отапливаемых дровами.

В баню можно заходить, поддавать воду на каменку и париться, когда температура поднимется до желаемого уровня. Ждать, пока печь полностью протопится и погаснут угли, не нужно.

По мере остывания бани (зимой через 3—4 часа) — для следующего захода — печь легко подтопить, никуда не выходя. Нужная температура восстановится за 10—15 минут. Такого, чтобы на всех желающих не хватило пара, не бывает.

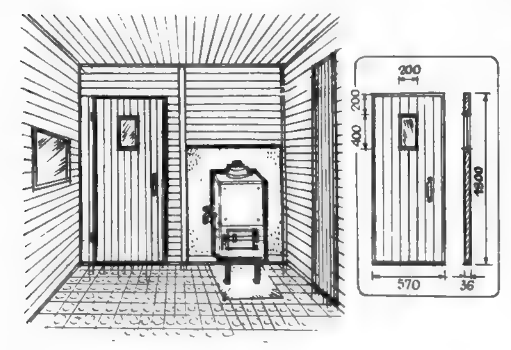
Баня комбинированная — и русская и финская. Чтобы получить пар, воду плещут на каменку, где уложено более 120 килограммов булыжника.

Фундамент — восемь железобетонных столбиков, забитых на глубину промерзания грунта. На таком фундаменте небольшое и легкое сооружение не деформируется. Можно использовать фундамент на песчаной подушке, описанный в журнале «Наука и жизнь» № 3, 1976 г.

ВЫБОР ПРОЕКТА

Размеры бани для индивидуального пользования определяются не столько составом семьи, сколько иными факторами: возможностью быстро натопить, видом топлива и его экономным расходованием, кубатурой помещений, количеством одновременно находящихся в ней, комфортной температурой.

По опыту удобная семейная баня должна иметь 4 помещения: предбанник, мыльную, парную, дровник (при желании пятое помещение — комнату отдыха). Два из них — парная и мыльная, обогреваемые



Интерьер мыльной комнаты. Справа — печь, врезанная в плоский лист асбоцемента.

Дверь в парную.

одним источником тепла, достаточны площадью по 4 кв. м. каждое при высоте 205—210 см. При таких размерах в бане могут находиться одновременно 3—4 человека, не испытывая неудобств. Зимой после 2 часов топки температура поднимается в парной до 80° С, в мыльной до 35—40°С. Каменка прогревается настолько, что дает сухой перегретый пар от одного-двух стаканов воды.

Два других помещения — предбанник и дровник могут быть иных размеров, или, вернее, их соотношение может быть изменено, однако в данном проекте и эти два помещения увязаны с их функциональным назначением. В дровнике укладывается столько дров, сколько необходимо на 8—9 месяцев. Предбанник служит раздевалкой. Летом в нем и так тепло, а зимой достаточно открыть дверь в мыльную, и теплый воздух тут же заполнит предбанник. Температура обоих помещений выравнивается, понижаясь в мыльной всего на 3—4 градуса.

ФУНДАМЕНТ

Сооружение фундамента для легких строений: садового домика, сарая, пристроенной веранды, летней кухни, душевой, кирпичной печи, теплицы, бани т. д.— представляет определенную сложность. Зимой при промерзании, а весной при неравномерном оттаивании почвы фундамент выпучивает, и строения перекашиваются. Причем нередко деформируются строения, стоящие на надежных, глубоко вкопанных кирпичных столбах. Отчего это происходит? Все грунты, кроме песков и камня, при промораживании расширяются, пучатся. Если фундамент смерзся с грунтом, а нагрузка от строения на него невелика, то грунт, расширяясь, поднимается вместе со столбом и разрывает его.

Как добиться того, чтобы не повело малонагруженный фундамент? Рассмотрим два типа надежных фундаментов: традиционный на кирпичных столбах и менее распространенный на забивных железобетонных столбиках.

Первый — на кирпичных столбах. Ямы для них надо копать с небольшими обратными откосами на глубину промерзания для данной местности. Выложив столб, тщательно затереть его поверхность раствором, затем обернуть рубероидом, а пазухи засыпать песком с трамбованием.

При вспучивании грунт будет отрываться от столба и скользить по песчаной прослойке и рубероиду. Этот фундамент пригоден для садовых и усадебных домов и им подобных строений.

Второй тип фундамента, рекомендуемый для легких строений, доступен практически каждому. Небольшие железобетонные столбики 80×100×2000 мм (это оптимальные размеры) забиваются на глубину 1,7—1,8 м. Один столбик в глинистых грунтах (разумеется, кроме трясины и плывунов) несет нагрузку не менее 500 кг. Примерно такое же усилие нужно для того, чтобы выдернуть его из грунта. Потому-то он не выпучивается даже без нагрузки.

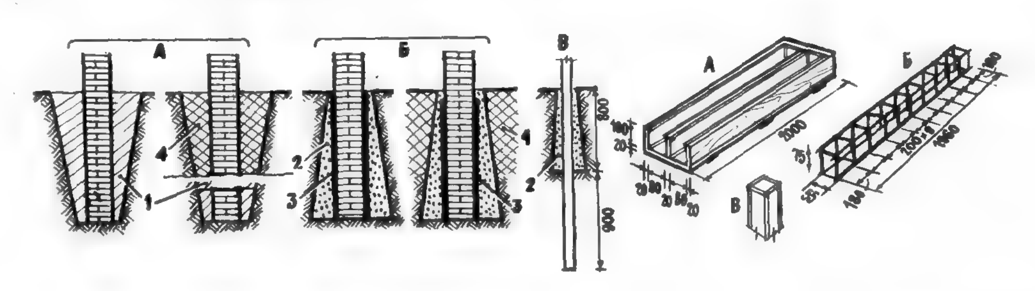
Такие железобетонные столбики, необходимые в каждом хозяйстве для заборов и как фундаменты для малого строительства, можно сделать самому. На изготовление одного столбика уходит примерно два часа времени и на 20 копеек материалов.

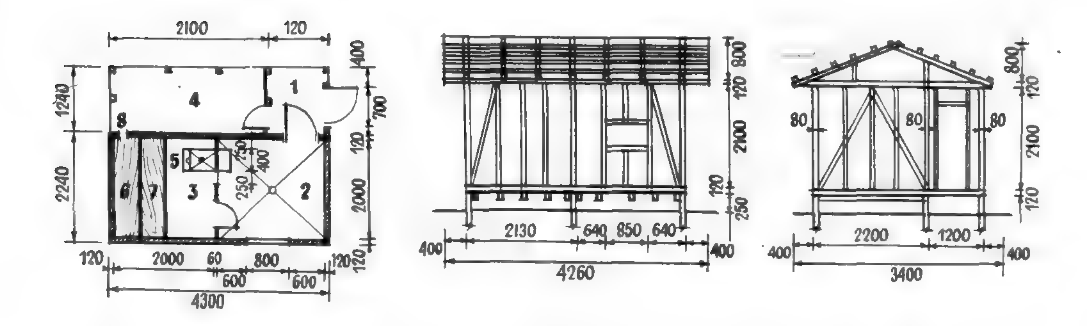
Столбики формуются в опалубке из четырех хорошо остроганных и отфугованных досок длиной 2 м. Средняя доска пришивается к нижней гвоздями наглухо, а боковые желательно сделать откидными на петлях. Торцы опалубки делаются съемными или откидными.

Каркасы для столбиков выполняются из проволоки диаметром 4—6 мм, а хомуты — из проволоки 2 мм. Как видно из рисунка, усики у хомутов направлены влево и вправо. Каркас на них будет стоять в опалубке как на ножках, обеспечивая равномерный защитный слой бетона. Продольные стержни привязываются к хомутам вязальной проволокой. Проволоку для продольной арматуры нетрудно найти в отходах, вполне сгодятся пружины от старых матрацев, если их отжечь и выправить. Хомуты делать лучше всего по шаблону, забив в доску 4 гвоздя.

Кирпичный столб, разорванный вспучившимся грунтом (А). В яме с контруклонами и песчаной забивкой грунт при промораживании отрывается от столба (Б). Железобетонный столбик в яме с контруклонами (В). 1 — глинистый грунт, 2 — утрамбованный песок, 3 — рубероид, 4 — вспученный глинистый грунт.

Опалубка для изготовления пары железобетонных столбиков (передний торец показан незакрытым) и проволочный каркас. На рис. В показана верхняя часть столбика с фасками.





План. 1 — предбанник, 2 — мыльная, 3 — парная, 4 — дровник, 5 — печь, 6 — верхний полок, 7 — нижний полок, 8 — вентиляционное отверстие 15 × 15 см под потолком (закрывается дверкой).

Каркас бани: вид слева и со стороны входа.

Для приготовления бетонной смеси на два столбика потребуется щебня крупностью 10—20 мм — 35 кг, песка — 25 кг, цемента (свежего) — 6—7 кг, воды 4,5—5 л. Сухие щебень и песок, пересыпанные цементом, тщательно перемешиваются в корыте сначала насухо, а затем с добавлением воды. Пластичная бетонная смесь, но ни в коем случае не текучая, укладывается в опалубку и уплотняется постукиванием по опалубке. Через 2—3 дня изделия можно вынуть из опалубки, а через 2—3 недели бетон наберет необходимую прочность.

А теперь три «маленькие хитрости». Первая. Чтобы получить хорошее железобетонное изделие, опалубку изнутри хорошенько промазывают отработанным машинным маслом, иначе при твердении бетона на нем образуются продольные трещины.

Вторая. С одного торца в опалубке надо пришить деревянные реечки-угольники 10 × 10 мм, чтобы получить фаски на торце столбика, как показано на рис. В (стр. 153). Такой столбик при забивке никогда не разрушится и будет служить неограниченно долго, где бы он ни был применен — в фундаменте или в ограде.

Третья «хитрость» касается забивки столбика в грунт. Надо сначала выкопать или высверлить ямку глубиной 80—90 см и сделать в ней обратные откосы. Затем деревянной «бабой» весом около 20—30 кг забить (лучше вдвоем) столбик до проектной отметки. Пазухи засыпать утрамбованным песком. Когда все столбики забиты под отметку, устанавливайте на них обвязочные брусья, сделав в них углубления под торцы столбиков на 10—15 мм.

КАРКАС И СТЕНЫ

Наиболее экономичная и легкая баня — каркасно-засыпная. Эти два слова — каркас и засыпка — определяют сущность строения.

Каркас выполняется из деревянных стоек, установленных через 500—520 мм строго по отвесу (см. рис.). Врезать стойки в обвязочные брусья в шип не обязательно, достаточно пришить их гвоздями. Стоять они будут надежно, так как с обеих сторон закреплены досками. Аккуратный и красивый вид постройки закладывается уже с каркаса, поэтому все детали и особенно стойки должны быть ровными, одинаковой толщины, например, 40 × 80, 50 × 80, 60 × 80 мм и т. д., то есть ширина может меняться, но толщина остается постоянной. 80 мм — оптимальная толщина слоя утеплителя при использовании опилок или минеральной ваты.

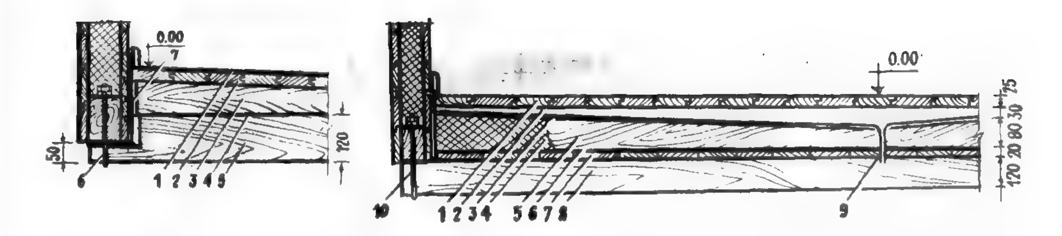
Нижние обвязочные брусья по фундаменту берутся той же толщины при высоте 120 мм. Одинаковая толщина стоек и обвязки упрощает облицовку каркаса и теплоизоляцию. Верхняя обвязка также должна быть одной толщины со стойками, высота ее достаточна всего 30—40 мм, так как она подпирается многими стойками.

Массивность каркаса только усложняет работу, но никак не влияет ни на прочность, ни на долговечность. Каркас, связанный досками с обеих сторон, имеет многократный запас прочности.

Особо стоит упомянуть о подкосах, воспринимающих ветровую нагрузку. Эти детали той же толщины, что и стойки, должны быть подогнаны враспор с высокой точностью и хорошо закреплены крупными гвоздями. По каждой стороне достаточно двух подкосов.

Cобранный каркас, да еще под крышей, уже заметная часть работы. Обшивку его надо начинать снаружи. Вначале на стойки набивают полотнища рубероида по всей поверхности стены. Сухие доски, в четверть, толщиной 18—20 мм и шириной 80—100 мм (не больше, иначе они рассыхаются с большими щелями) пришивают поверх рубероида. Этот несложный прием прекрасно предохраняет стены от продувания.

Для внутренней отделки берутся доски шириной 55—65 мм с четвертью в 8 мм. Это диктуется не столько эстетическими соображениями, сколько условиями переменной влажности и температуры, в которых будет работать внутренняя облицовка. Следует заметить, что отборные узкие, тщательно остроганные и отфугованные доски, обязательно со снятыми фасками делают потолок и стены очень нарядными.



Конструкция пола в парной комнате. 1 — дощатый пол, 2 — выравнивающий брусок, 5 — 35 × 40 мм; 3 — гидроизоляция (пергамин, полиэтиленовая пленка), 4 — утеплитель, 5 — брусок по уклону 80—110 × 40 мм, 6 — рубероид, 7 — черный пол, 8 — лага, 9 — щель в черном полу, 10 — хомут.

Примыкание пола к стене мыльной комнаты. 1 — линолеум, 2 — дощатый пол, 3 — брусок по уклону 20—60 × 40 мм, 4 — гидроизоляция (рубероид), 5 — лага, 6 — хомут, 7 — гидроизоляция.

Расположение досок на внутренних плоскостях стен может быть вертикальное или горизонтальное. Вертикальную обшивку делают, если стены утепляются минеральной ватой и если в распоряжении имеется длинномерный материал. При утеплении опилками доски приходится располагать горизонтально, так как опилки засыпаются по ходу облицовочных работ.

Для того чтобы обеспечить пароизоляцию утеплителя, теряющего свои свойства при насыщении влагой, под внутреннюю обшивку из досок нужно подложить воздухонепроницаемый материал. Следует помнить, что в стенах и в потолке парной никакие пахучие материалы применять не рекомендуется. Наиболее подходящей будет плотная бумага или полиэтиленовая пленка.

В мыльной, где температура ниже, изоляцию можно выполнять из рубероида или пергамина.

И еще одна тонкость. Как сделать стены плотными, без щелей? Для этого доски сначала пришивают без изоляции небольшими гвоздями, недобивая их до конца. Через 2—3 недели, когда доски подсохнут и дадут усадку, их нумеруют, снимают и пришивают уже по изоляции, причем снова не забивают гвозди до конца. После нескольких топок бани доски опять дадут усадку и даже более значительную, чем в первый раз. Осаживая последовательно одну за другой, их только после этого прибивают окончательно.

Опилки или минеральная вата перед закладкой должны быть хорошо высушены, ибо влажный утеплитель, замурованный в стене, практически никогда не просохнет. Опилки утрамбовывают весьма плотно, а минеральная вата должна быть той же плотности, что и в рулонах.

ПОЛЫ

Казалось бы, что может быть проще — настелить восемь квадратных метров полов? Не будем спешить с ответом, ведь полы в бане находятся в самых тяжелых условиях эксплуатации. С одной стороны, повышенная влажность, вода течет ручьями, а с другой — перепад температуры зимой в пределах 100 градусов.

В индивидуальной бане наиболее простым, недорогим и комфортным можно считать пол деревянный. А его долговечность зависит не только от конструкции, но и от тщательности исполнения.

В мыльной утепленный пол, да еще непромокающий выполнить весьма сложно. Обильная вода всегда найдет щелочку и намочит утеплитель. А в парной, наоборот, утепленный пол необходим, иначе высокая температура долго не удержится.

Как же сделать полы и стыки стен долговечными? Для этого лаги пола надо не укладывать по традиции на обвязочные брусья, а подвешивать их на стальных хомутах или на болтах. Этот простой прием позволяет предохранить от загнивания и обвязочные брусья и лаги, так как их легко изолировать. Вода не будет попадать на них, а если и попадет, то скоро высохнет: эти детали находятся снаружи, открытыми.

Лаги из бруса 100 × 120 мм подвешиваются через полметра, то есть через такие же интервалы, как потолочные брусья и стойки каркаса. Чтобы пол в парной и мыльной был на одном уровне, на лаги в мыльной набиваются бруски той же высоты, на какую будет приподнят пол в парной.

Пол в мыльной настилается из досок шириной 80—100 мм, толщиной 25—30 мм с уклоном 40—45 мм к центру комнаты, затем дощатый пол накрывается безосновным линолеумом, желательно цельным полотном, которое крепится плинтусами по контуру. В центре пола просверливают сливное отверстие диаметром 20 мм. Пол готов — долговечно, тепло, чисто и совершенно нескользко.

Если, несмотря на старания, пол в мыльной окажется все же холодным, то под линолеум можно настелить оргалит или картон, тонкий поролон, фанеру или на худой конец мешковину и накрыть рубероидом. Нелишне напомнить, что доски для пола мыльной должны быть сухими, шпунтованными и подогнаны плотно. Красить пол не рекомендуется.

Пол в парной выполняется двойным, утепленным, как стены и потолок. По черному полу обязательно укладывается рубероид. По середине комнаты в черном полу оставляется щель шириной 2—3 мм,

чтобы в нее просунуть две полосы пергамина или фольгоизола — гидроизоляцию по утеплителю, по которой стечет в щель случайно попавшая под пол вода.

По черному полу над лагами пришивают опорные бруски высотой 80—110 мм (на высоту утепления) с уклоном 30 мм к середине. Пространство между брусками засыпается опилками или заполняется минеральной ватой и накрывается фольгоизолом (отменный кровельный материал) или пергамином. Рубероид не рекомендуется, так как при высокой температуре он будет издавать запах битума.

Чтобы пол в парной был горизонтальным, опорные бруски выравнивают рейками, по которым настилают доски. Пол в парной, как и облицовка на стенах и потолке, может дать большую усадку, появятся щели до 10 мм, поэтому пришивать доски крупными гвоздями вначале не следует. И еще: лаги и обвязочные брусья красить не рекомендуется, они могут загнить от внутренней, содержащейся в древесине влаги.

Несколько слов о том, куда отвести сточную воду, которой в каждой «бане» бывает много, особенно если мыльная оборудована душем. Можно воспользоваться простейшим дедовским способом, весьма надежным: выкопанная под полом мыльной яма размером 80×80×80 см, укрепленная шифером, воспринимает всю воду и зимой и летом даже при глинистой почве.

ПОТОЛОК

Каркас поверху в поперечном направлении скрепляется брусьями, которые одновременно служат потолочными балками. Брусья размером 80 × 120 мм устанавливаются так же, как и стойки каркаса, через полметра. По ним устраиваются стропила меньшего сечения.

Облицовку потолка в парной рекомендуется прибивать по пароизоляции из полиэтиленовой пленки или любой плотной бумаги. Пахучие материалы — рубероид и пергамин — использовать нельзя, так как потолок нагревается до 100°.

Потолок, так же как и стены, вначале прибивают мелкими гвоздями, а потом сплачивают. На доски потолка насыпают опилки слоем 100 мм, плотно утрамбовывают их и накрывают рубероидом. Толь, материал очень пахучий, нигде применять не рекомендуется, даже снаружи — запах дегтя длительное время не выветривается. Разумеется, в чердачное пространство не должен задувать снег, иначе утеплитель будет замочен.

ДВЕРИ

Двери бани выполняются в том же стиле, что и стены,— обшитые строганой доской. Дверь в мыльную утепляется минеральной ватой или войлоком по пароизоляции. Дверь в парную достаточно выполнить воздухонепроницаемой без утепления, но обязательно с окном в верхней части размером примерно 200 × 400 мм. Тогда парная не будет казаться камерой, а станет комнатой. Две остальные двери — входная и в дровник — также неутепленные.

Простыми и надежными получаются двери из фанерного листа толщиной 3—4 мм, обшитого с обеих сторон вертикальными рейками. Окантовка по контуру выполняется из той же рейки. Такие двери никогда не коробятся, не перекашиваются, отлично несут нагрузку от собственного веса.

Оптимальные размеры внутренних дверей для бани приняты порядка 600×1800 мм, входной двери — 700×1800 мм.

ПЕЧЬ

В начале статьи были перечислены особенности бани, обусловленные конструкцией безугарной печи. Сваривается печь из листовой стали толщиной 3—5 мм. В ней имеются два дымохода: основной для топки печи и нагрева каменки и дополнительный для выпуска дыма и угарного газа, когда баня уже готова, а дрова еще не прогорели.

Для удобства перевозки и монтажа печь состоит из трех отдельных частей: топки, каменки и трубы.

На переднем выступе печи со стороны мыльной комнаты устанавливается съемный бак для горячей воды емкостью 50 литров. Во время топки за 1,5—2 часа вода нагревается почти до кипения.

Подробнее конструкция печи будет описана в № 8, 1983 г.

ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

Печь, как видно на плане бани, приходится ставить не далее чем в 25 см от стены. Чтобы уменьшить нагрев стены, внутренняя поверхность топки, обращенная к стене, выкладывается кирпичом на ребро. Это не позволяет печи с этой стороны раскаляться докрасна. Кроме того, с зазором в 5 см вдоль стены устанавливается плоский асбоцементный лист (можно алюминиевый или стальной) на всю высоту печи.

Разделительная перегородка между парной и мыльной вокруг печи, как показано на рисунке интерьера, выполняется из тех же несгораемых материалов.

Пол под печью легко защищается кирпичами, уложенными плашмя по прокладкам высотой 2—3 см. Перед топкой набивают лист из жести размером 60 × 60 см.

Потолок в месте прохода трубы защищается так: в нем прорезают отверстие диаметром на 40 мм больше диаметра трубы. В утеплителе устанавливают короб и забивают его минеральной ватой. Снизу отверстие в потолке закрывается стальным листом.

В первое время надо внимательно следить за нагревом стен и потолка и принять дополнительные меры предосторожности, если температура деревянной облицовки сильно повышается.

ЗООУГОЛОК НА ДОМУ. СОВЕТЫ



Слетки славки-черноголовки.

● У так называемых «птенцовых» птиц потомство вылупляется совершенно беспомощное. Пройдет положенный срок, птенцы оперятся и покинут гнездо. Но пока они еще не способны к самостоятельной жизни, плохо летают. Первое время они держатся поблизости от гнезда, и родители регулярно приносят им корм. При опасности слетки затаиваются в траве или удирают, перепархивая над самой землей. Такого птенца очень легко поймать. Обычно люди думают, что он выпал из гнезда или его бросили родители. Считая, что делают доброе дело, люди берут птенца домой, пытаются кормить и выхаживать его. Но, как правило, птенец отказывается от предлагаемого корма и воды и через день-два погибает.

Не ловите слетков. Они вовсе не брошены, родители продолжают заботиться о них. Не забирайте птиц из леса.

● При ловле корма для рыб в естественных водоемах, особенно в тех случаях, когда в сачок попадается ряска или какие-то другие растения, часто захватывают гидр. Оказавшись в аквариуме, гидры прикрепляются к стеклам и растениям, обычно в более освещенных местах. Питаются эти кишечнополостные животные ракообразными личинками комаров, мальками рыб, захватывая добычу щупальцами. При обильном питании они очень быстро размножаются, и вскоре растения и стекла аквариума покрываются как бы бахромой из гидр. Аквариумные рыбы часто погибают от повреждения гидрами, так как захватывание добычи сопровождается выбрасыванием из стрекательных капсул нитей с ядом, парализующим жертву.

Избавиться от гидр очень трудно. Обычно их вылавливают так: аквариум затеняют, оставляя освещенным небольшой участок. Гидры довольно быстро перебираются на свет, высаживаясь на заранее укрепленную стеклянную пластинку, с которой их периодически счищают.

Можно использовать химические методы борьбы с гидрой. Трехпроцентную перекись водорода (две чайные ложки на 10 литров воды) разводят в небольшом количестве воды и наливают в аквариум, тщательно размешивая воду и продувая ее воздухом. Перекись водорода разлагается на воду и свободный кислород, который действует на гидр губительно. При этом сохраняются все рыбы и растения, за исключением кабомбы, перистолистников, папоротников.

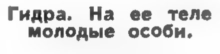
Применяют также сульфат аммония (0,05 грамма на 1 литр воды). За 4 дня он уничтожает гидр в присутствии рыб и растений.

● Вместе с кормом, водой, а также с пылью из воздуха в аквариум попадают различные беспозвоночные животные. Многие из них являются безусловно вредными, некоторые — безвредными, иные же приносят пользу.

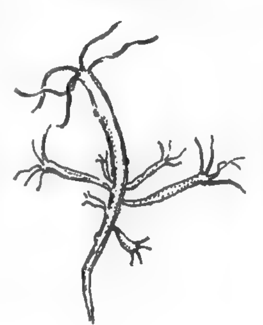
Наиболее распространены в аквариуме различные виды инфузорий, чаще всего — парамеции. Иногда попадают и при благоприятных условиях размножаются стилонихии. В хорошо налаженном аквариуме количество их невелико. В случаях же порчи воды развивается масса бактерий и соответственно увеличивается количество инфузорий (бактерии их основная пища). Бурное размножение бактерий и инфузорий вызывает помутнение воды в аквариуме, что является главным показателем неблагоприятных условий в нем.

Для восстановления биологического равновесия следует исключить причину порчи воды (мертвые рыбы и моллюски, остатки корма, отмершие части растений), а также временно прекратить кормление рыб.

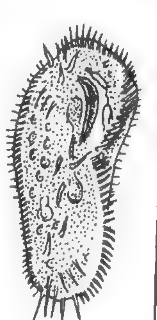
Из простейших животных, кроме инфузорий, в аквариум часто попадают и размножаются различные виды амеб. Роль их в жизни аквариума невелика, но и они принимают участие в биологической переработке различных органических остатков.

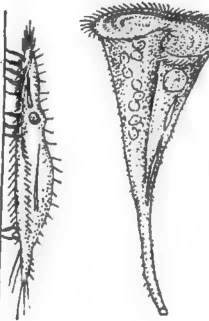


Гидра. На ее теле молодые особи.



Инфузории стилонихии. Инфузория трубач (справа).





Раздел ведут заслуженный работник культуры РСФСР З. ЛЮСТРОВА, доктор филологических наук Л. СКВОРЦОВ, доктор филологических наук В. ДЕРЯГИН.

Семинар по русскому языку

КАК ПРАВИЛЬНО?

ЧТО ОЗНАЧАЕТ ВЫРАЖЕНИЕ «СТОЯТЬ НА ЧАСАХ», КАКОВО ЕГО ПРОИСХОЖДЕНИЕ?

В современном русском языке слово **час, часы** многозначно. Однотомный словарь русского языка С. И. Ожегова приводит такое значение: **часы** — это «время, предназначенное для чего-нибудь». Например: «часы занятий», «приемные часы в учреждении».

Большой семнадцатитомный академический словарь дает более широкий круг значений этого слова. В частности, с пометой «специальное» приводит значение «несение охраны, пребывание на карауле в известный промежуток времени». У Н. С. Лескова есть рассказ «Человек на часах». Вот фраза из этого рассказа: «Рядовой Постников очень чистосердечно подтвердил своему батальонному командиру все то же самое, что произошло на его часах». Это употребление воспринимается сейчас как устарелое. У Пушкина в стихотворении «Няне» слово **часы** в том же самом значении применено в составе сравнительного оборота:

Ты под окном своей светлицы
Горюешь, будто на часах,
И медлят поминутно спицы
В твоих наморщенных руках.

В общелитературную русскую речь выражение **стоять на часах,** а также малоупотребительное теперь **быть на часах** и просто **на часах** пришло из речи военных. Выражение **стоять на часах** близко по значению к таким выражениям, как **стоять на вахте, стоять на карауле** (или **в карауле**) **стоять на посту,** наконец, **стоять на страже,** которое употребляется теперь только в общем значении «охранять, защищать что-либо».

ЕСТЬ ЛИ РАЗНИЦА МЕЖДУ СЛОВАМИ «ОРГАНИЗАТОРСКИЙ» И «ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ»?

Эти слова одного корня имеют существенные различия в значении и употреблении.

Организаторский — значит «относящийся к организатору» или «свойственный организатору», т. е. тому, кто организует, устраивает что-нибудь.

Мы говорим, например, о том или ином человеке: **у него организаторский талант** или **организаторская жилка, организаторские задатки.**

Что касается прилагательного **организационный,** то его значение: «относящийся к организации», т. е. к подготовке, к осуществлению, проведению чего-нибудь. Например: **организационный период** — период организации чего-либо, **организационные расходы** — расходы, связанные с организацией. **Организационные меры** или **выводы** — это средства административного воздействия, взыскания. Мы говорим также **организационные вопросы, задачи** и т. п. Наконец, **организационный комитет** или **организационное бюро** — это общественные коллективы, занимающиеся подготовкой собраний, конференций, симпозиумов и т. п.

Таким образом, различия в значениях и условиях употребления прилагательных **организаторский** и **организационный** прямо связаны с тем, что одно из них относится к конкретному существительному **организатор,** а другое к отвлеченному слову **организация.**

КАК ПРАВИЛЬНО: ОТЧЕТ О ПРОДЕЛАННОЙ РАБОТЕ ИЛИ ОТЧЕТ ПО ПРОДЕЛАННОЙ РАБОТЕ?

Словари и справочники рекомендуют в этом сочетании применять только предлог **о,** то есть говорить и писать: **отчет о проделанной работе.**

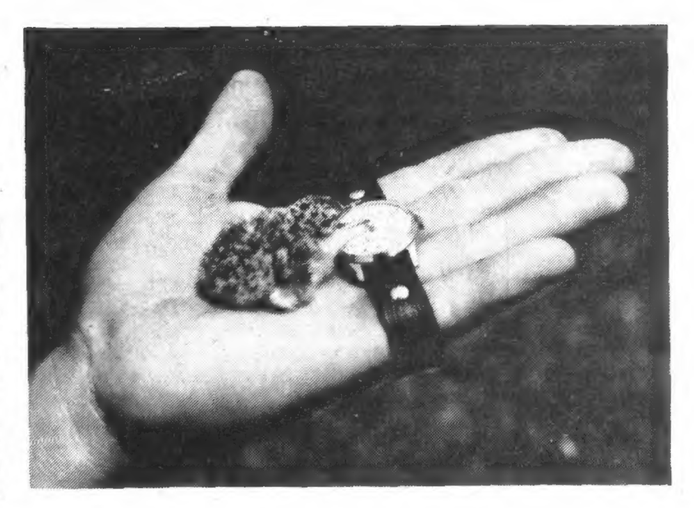
Часто в живом разговоре, в деловой, производственной речи неправильно употребляются, смешиваются предлог **о** (чем-то) и предлог **по** (чему-либо).

Предлог **по** следует применять в тех случаях, когда речь идет о каком-либо виде деятельности, круге знаний, науке. Например: **урок по литературе, книга по радиотехнике, инструкция по технике безопасности.**

Если речь идет о конкретном предмете, о полном содержании книги, лекции, беседы или того же отчета, то следует применить конструкцию с предлогом **о: беседа о международном положении, книга о выдающемся физике, лекция о технических новинках** и, конечно же, **отчет о проделанной работе.**

Следует, таким образом, различать по смыслу такие два сочетания: **книга (лекция) о математике** и **книга (лекция) по математике.** Если мы применяем первую конструкцию, то предполагаем полный охват предмета, то есть будем писать или говорить о математике в целом. Во втором примере (книга или лекция по математике) такого значения полноты охвата нет.

● ЛИЦОМ К ЛИЦУ С ПРИРОДОЙ



МАЛАЯ КРАЧКА

Кандидат биологических наук Л. СЕМАГО (г. Воронеж).

Фото Б. НЕЧАЕВА.

За полдень шагает лето, едва заметно укорачивая свои дни-шаги. Скошены окские заливные луга, и крутобокими буграми высятся на них островерхие стога. Тихо и спокойно течет большая река, огибая Мещеру, но маловато в эту пору птиц на ее берегах и воде. Бирюзовым самородком дремлет на одном из стогов сизоворонка. Одинокими сторожами стоят на песчаных косах цапли. Докармливая последних птенцов, вьются возле берегового обрывчика, пробитого норами, несколько ласточек. К полудню небо над рекой и равниной становится белесым. Проплывет в нем, не шевеля крыльями, коршун, пронесутся на водопой стремительные горлицы, и снова — никого.

Но внезапно, как безмолвное видение, из дымки возникает пара изящных, светлых птиц, похожих на маленьких чаек. Неторопливо и легко взмахивая острыми крыльями, пролетают они над речным коленом и словно растворяются в воздухе. Значит, начинается отлет — великое переселение пернатых с родины, с гнездовий на дальние зимовки. И раньше всех, расставшись с выросшими птенцами, покидают тихие реки Русской равнины пары малых крачек. Последними, почти на пороге лета, возвратились они с вечно теплых берегов Индийского океана, первыми улетают обратно.

Семейные пары малых крачек и на родине неразлучны и на перелете сохраняют супружескую привязанность. До появления птенцов самец трогательно заботлив к самке. Он ловит для нее рыбешек в пути, он кормит ее все три недели насиживания. Эта забота никогда не бывает назойливой. Прилетев с добычей, он опускается в сторонке от самки и терпеливо ждет, пока она подойдет и возьмет подношение.

У малых крачек нет той синхронности в сроках прилета, постройки гнезд, откладки яиц, появления птенцов, отлета, которая свойственна большинству колониальных птиц (то есть живущих колониями), и даже в маленьком, в десяток пар, поселении крачек одновременно могут быть и птенцы и еще не насиженные яйца. А когда вылупятся самые последние, первые уже могут покинуть колонию на своих крыльях.

Дело в том, что эти крачки — птицы колониальные, но не стайные, и лишь на короткий гнездовой период объединяются они с другими обитателями речных и морских пляжей. Весной в поисках подходящего места пара может осмотреть за день несколько сотен километров берега и, если не отыщет своих, может остаться в колонии речных крачек или основать новое поселение, где через день, через неделю появятся другие пары. Понемногу соберется небольшая колония, в которую под защиту смелых крачек подселятся еще и зуйки. Так что выбор пристанища довольно случаен, и малые крачки могут ныне поселиться там, где их не видели десятилетиями, а потом снова исчезнуть на годы.

Ямку, в которой лежат яйца, пожалуй, можно назвать гнездом, потому что крачки не только выкапывают углубления на едва заметных возвышениях пляжа, но и устилают их дно обломками раковин, камешками, кусочками камышинок... Это немного маскирует яйца, а кроме того, на сыром месте предохраняет их от соприкосновения с мокрым песком, на сухом — от погружения в зыбкое месиво. Во время недолгих отлучек наседки ямку может чуть замести песком, и птица, возвратясь, непременно выбросит лапками несколько щепоток. А так как лежит она на яйцах всегда клювом на ветер, то ямка в течение дня несколько смещается, потому что маленькие вихри выдувают песчинки из-под грудки наседки. Поэтому время от времени она подкладывает себе под бока мелкие камешки, ракушечки, до которых может дотянуться клювом,

не вставая. Но иногда поднимается, отходит мелкими шажками от ямки, подбирает подходящие кусочки и, не поворачиваясь корпусом, кидает их через плечо в гнездо. Она продолжает подбирать и бросать щепочки и осколки, даже отойдя от ямки на метр или дальше, совершая работу вроде бы пустую. Но в следующий раз она те же кусочки перекинет поближе, а потом и лежа до них дотянется.

Ямка — место для яиц, а птенцы покидают ее, едва умея ходить. Родители выводят их за границу поселения, чтобы не слонялись между чужими гнездами, не выпрашивали корм у соседей. Их пуховый наряд, как и скорлупа яиц, из которых они вылупились, едва различим на фоне песка, засоренного мелким речным боем, и затаившегося птенца лишь случайно можно заметить по солнечной искорке в прищуренном глазу. Затаивается он так крепко, будто жизнь на время покидает маленькое тельце: его можно брать в руки, перекладывать с места на место, и он не вздрогнет, не шевельнется, не моргнет, пока не услышит разрешающе-призывный возглас отца или матери, принесших корм. Маленькие птенцы довольно умеренны в еде, но, подрастая, становятся буквально ненасытными и торопливо-жадными: стремясь вырвать рыбешку из клюва родителя, нередко роняют ее на песок. Тогда взрослой птице приходится снова лететь с ней к воде, чтобы смыть прилипшие песчинки, и возвращаться с той же добычей еще раз.

Рыба — основная, а на хорошем рыбном месте и единственная добыча малых крачек. Поэтому и селятся они неподалеку от тех спокойных и чистых мелководий, где собирается много рыбьей молоди.

Охотничий прием один: зависнув над водой, наметить жертву и, сложив крылья, отвесно, как пика, упасть на нее. В безветрие промахи редки, птица схватывает рыбешку у самой поверхности одним неуловимым касанием кончика клюва — даже следа на воде не остается. При сильном же ветре волнение и рябь искажают прицельность, крачка чаще остается ни с чем, и приходится ловить насекомых на берегах.

Наблюдая охоту малой крачки или воздушные игры, нападение на врага или крейсерский полет, трудно вообразить, что есть другие птицы, так же властвующие над воздухом и пространством, как она. Для нее не существует нелетной погоды — так легок и уверен ее полет при любом ветре, и кажется, что не она борется со штормом, а шторм с ней, безуспешно стараясь заставить птицу опуститься на землю. Крачка мгновенно набирает предельную скорость и может мгновенно остановиться в любой точке траектории.

Однако дав крачке совершенство в полете, природа очень мало сделала для того, чтобы эта птица могла ходить и плавать. Маленькие птенцы-пуховички — довольно проворные ходоки, но с ростом крыльев их ноги как бы останавливаются в развитии, и у взрослых птиц они так же малы и слабы, как у птенцов. Крачка может стоять на них, но походка ее столь неуклюжа, будто каждый шаг птица делает впервые. А всей-то ходьбы у нее несколько шагов в день: когда партнеры сменяют друг друга на гнезде, когда самец кормит самку, да еще когда заползет на пляж случайный ужик. Тогда с любопытством проводят его крачки пешком до воды или зарослей, не проявляя ни страха, ни агрессивности.

Они прекрасно разбираются, кто для них опасен, кто — нет, и не считают маленькую змею за врага. Зато даже самая дерзкая ворона не осмелится в одиночку приблизиться к поселению маленьких птиц, каждая из которых вдесятеро легче ее. Насиживающие птицы относятся к вороне спокойно, вроде бы не замечая ее. Однако если ее обнаруживает кто-нибудь, у кого уже есть птенцы, то молча бросается один на один с такой стремительностью, что ворона удирает, будто от выстрела. Наверное, живущие по соседству с колониями крачек вороны имеют представление о силе удара идеально заточенного клюва живой стрелы и знают, что если она бьет, то попадает. Поэтому только в присутствии человека, спугивающего крачек с гнезд, удаются воронам разбойничьи налеты на колонии малых крачек.

Адрес редакции: 101877, ГСП. Москва. Центр, ул. Кирова, д. 24. Телефоны редакции: для справок — 294-18-35, отдел писем и массовой работы — 294-52-09, зав. редакцией — 223-82-18.

Сдано в набор 18.04.83. Подписано к печати 31.05.83. Т 09873. Формат 70×108 1/16.
Офсетная печать. Усл. печ. л. 14,7. Учетно-изд. л. 20,25. Усл кр.-отт. 18,2.
Тираж 3 000 000 экз. (1-й завод: 1—1 850 000 экз) Изд. № 1615. Заказ № 612.

Ордена Ленина и ордена Октябрьской Революции типография газеты «Правда» имени В. И. Ленина. 125865, ГСП, Москва, А-137, ул. «Правды», 24.

Малая крачка на гнезде.

Птенец-слеток малой крачки.

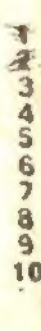
Наука и жизнь, 1983, № 7, 1—160.

БУКЕТЫ весенний▲, летний▼, осенний▼ (см. статью на стр. 84).









НАУКА И ЖИЗНЬ Индекс 70601 Цена 70 коп.